

A close-up photograph of an orangutan's face, looking slightly to the right. The orangutan has reddish-brown fur and a dark face.

Tb

VMBO - BK

biologie voor jou

LEERWERKBOEK

bvji

1b VMBO-BK

biologie voor jou
LEERWERKBOEK



BIOLOGIE VOOR DE ONDERBOUW
VMBO-BK

AUTEURS

ARTEUNIS BOS
PETRA HOLIERHOEK
ONNO KALVERDA
RIK SMALE
GERARD SMITS
BEN WAAS

ZEVENDE EDITIE

MALMBERG 'S-HERTOGENBOSCH
WWW.BIOLOGIEVOORJOU.NL

Voorwoord

Dit boek is deel 1b van Biologie voor jou.

Het is een leerwerkboek. Je gebruikt het om de lesstof te leren en om de opdrachten te maken.

Blader het boek maar eens door. Je ziet dan hoe het in elkaar zit.

Bij dit boek horen een antwoordenboek en een methodesite.

WERKEN MET BIOLOGIE VOOR JOU

De onderwerpen in dit boek noemen we thema's. Elk thema begint met een inleiding. Hierin lees je wat je in het thema leert.

Elk thema bestaat uit:

- Basisstof
- Extra basisstof
- Verrijkingsstof

Hoe je met deze onderdelen moet werken kun je lezen in het volgende stukje.

BASISSTOF

In de basisstof staan teksten en afbeeldingen die je moet gaan lezen. Je leest de basisstof door. Je komt dan vanzelf opdrachten tegen. Deze opdrachten maak je in dit leerwerkboek. Als je de opdrachten hebt gemaakt, lees je weer verder in de tekst.

Soms kom je een keuze-opdracht tegen. Je hoort van je docent of je de keuze-opdracht moet maken.

Aan het einde van elke basisstof staat een korte samenvatting: Om te onthouden. Met zo'n samenvatting kun je je goed voorbereiden op een proefwerk.

Na Om te onthouden staat de Test jezelf. Met de Test jezelf kun je nagaan of je alles kunt wat in de samenvatting staat.

De Test jezelf kun je nakijken met het antwoordenboek. De Test jezelf kun je ook maken op de methodesite. Je krijgt dan meteen te zien of je de vragen goed hebt beantwoord.

Bij sommige opdrachten heb je een knipblad nodig. De knipbladen zitten achter in dit leerwerkboek. Het is handig als je zelf een schaar en een plakstift hebt.

Naast je gewone schrijfmateriaal heb je een tekenpotlood (HB) nodig en kleurpotloden.

Met behulp van het antwoordenboek kun je zelf de basisstof nakijken.

EXTRA BASISSTOF

Aan het einde van de basisstof staat de extra basisstof. Als je de basisstof klaar hebt, hoor je van je docent of je de extra basisstof moet gaan maken.

De extra basisstof kun je nakijken met het antwoordenboek.

VERRIJKINGSSTOF

De verrijkingsstof bestaat uit onderdelen waaruit je kunt kiezen. Je hoeft niet alle onderdelen te maken; je hoort van je docent hoeveel je er moet kiezen. Op de methodesite staat nog meer verrijkingsstof. De verrijkingsstof uit het leerwerkboek kun je met het antwoordenboek nakijken.

We hopen dat je met veel plezier met dit boek zult werken.

De auteurs

Inhoud

Thema 5

Stevigheid en beweging

BASISSTOF 8

1	Het skelet van de mens	8
2	De bouw van botten	17
3	De bouw van een gewricht	23
4	Spieren	27
5	Houding en beweging	32
6	Blessures	39

EXTRA BASISSTOF 49

7	Hoe zitten botten aan elkaar vast?	49
8	Twee soorten gewrichten	54

VERRIJKINGSSTOF 58

1	Voetbalknie en tenniselboog	58
2	Het skelet van zoogdieren	61
3	De stevigheid van voeten	64

Thema 6

Waarneming, regeling en gedrag

BASISSTOF 68

1	Reageren op je omgeving	68
2	Het zenuwstelsel	74
3	De huid	78
4	De oren	85
5	De ogen	91
6	Gedrag	100

EXTRA BASISSTOF 106

7	Het hormoonstelsel	106
8	De neus en de tong	111

VERRIJKINGSSTOF 116

1	De pupilreflex	116
2	Gezichtsbedrog	119
3	Puzzel	124

Thema 7

Bloemen, vruchten, zaden

BASISSTOF 128

- 1 De bouw van bloemen** 128
- 2 De functies van de delen van een bloem** 134
- 3 Bestuiving** 140
- 4 Bevruchting** 147
- 5 Vruchten en zaden** 153

EXTRA BASISSTOF 160

- 6 Verspreiding van vruchten en zaden** 160
- 7 Eetbare vruchten en zaden** 167

VERRIJKINGSSTOF 172

- 1 Een bloem tekenen** 172
- 2 Minder bekende vruchten** 174
- 3 Bomen en hun vruchten** 177

REGISTER 178

KNIPBLADEN 181

5

Stevigheid en beweging



BASISSTOF

- 1 Het skelet van de mens 8
- 2 De bouw van botten 17
- 3 De bouw van een gewricht 23
- 4 Spieren 27
- 5 Houding en beweging 32
- 6 Blessures 39

EXTRA BASISSTOF

- 7 Hoe zitten botten aan elkaar vast? 49
- 8 Twee soorten gewrichten 54

VERRIJKINGSSTOF

- 1 Voetbalknie en tenniselboog 58
- 2 Het skelet van zoogdieren 61
- 3 De stevigheid van voeten 64



Dit thema heet Stevigheid en beweging. Je lichaam heeft een skelet. Dit skelet geeft je stevigheid en er zitten spieren aan vast. De spieren laten je skelet bewegen. In dit thema leer je uit welke botten het skelet bestaat. Ook leer je hoe je skelet beweegt. Botten, gewrichten en spieren kunnen beschadigen. Je leert wat er dan aan de hand is en hoe je beschadigingen kunt voorkomen.

Je leest de basisstof door. Je komt dan opdrachten tegen. Maak deze opdrachten.

1 Het skelet van de mens

In thema 4 Ordening heb je geleerd dat zoogdieren een inwendig skelet met een wervelkolom hebben. Mensen zijn zoogdieren en hebben dus ook een inwendig skelet. Een ander woord voor skelet is **geraamte**. Het skelet bestaat uit botten. Botten noem je ook wel **beenderen**. Veel mensen hebben in hun beroep te maken met het skelet. Bijvoorbeeld een arts, een fysiotherapeut en een preparateur (zie afbeelding 1).

▼ **Afb. 1** Vakmensen aan het woord.

Skelettenbouwer

Mickel van Leeuwen bouwt skeletten. Soms kleine, zoals een muis, en soms heel grote, zoals het skelet van een potvis. In afbeelding 1 zie je hem aan het werk.

‘Het skelet van de potvis moest ik eerst schoonmaken. Buiten in de zon droogt het skelet. Door de zon worden de botten dan mooi wit. Maar iedere keer als het slecht weer werd, moesten de botten naar binnen. Dat is best zwaar werk, want één wervel weegt 25 kg of meer. Iemand die dieren opzet, noem je een preparateur. Een preparateur moet precies weten hoe een skelet in elkaar zit. De botten van dieren lijken op elkaar en op de botten van mensen. Door de botten te vergelijken weet ik welk bot het is en waar het in een skelet moet zitten.’



DELEN VAN HET LICHAAM

Je lichaam bestaat uit:

- een hoofd;
- een romp;
- ledematen.

Ledematen bestaan uit:

- twee armen;
- twee benen.

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is een ander woord voor skelet?

.....

- 2 Waaruit bestaat het skelet?

Het skelet bestaat uit of

- 3 Hoeveel ledematen heb je?

Ik heb ledematen.

- 4 Hoe weet Mickel (de skelettenbouwer) waar een bot in het skelet moet zitten?

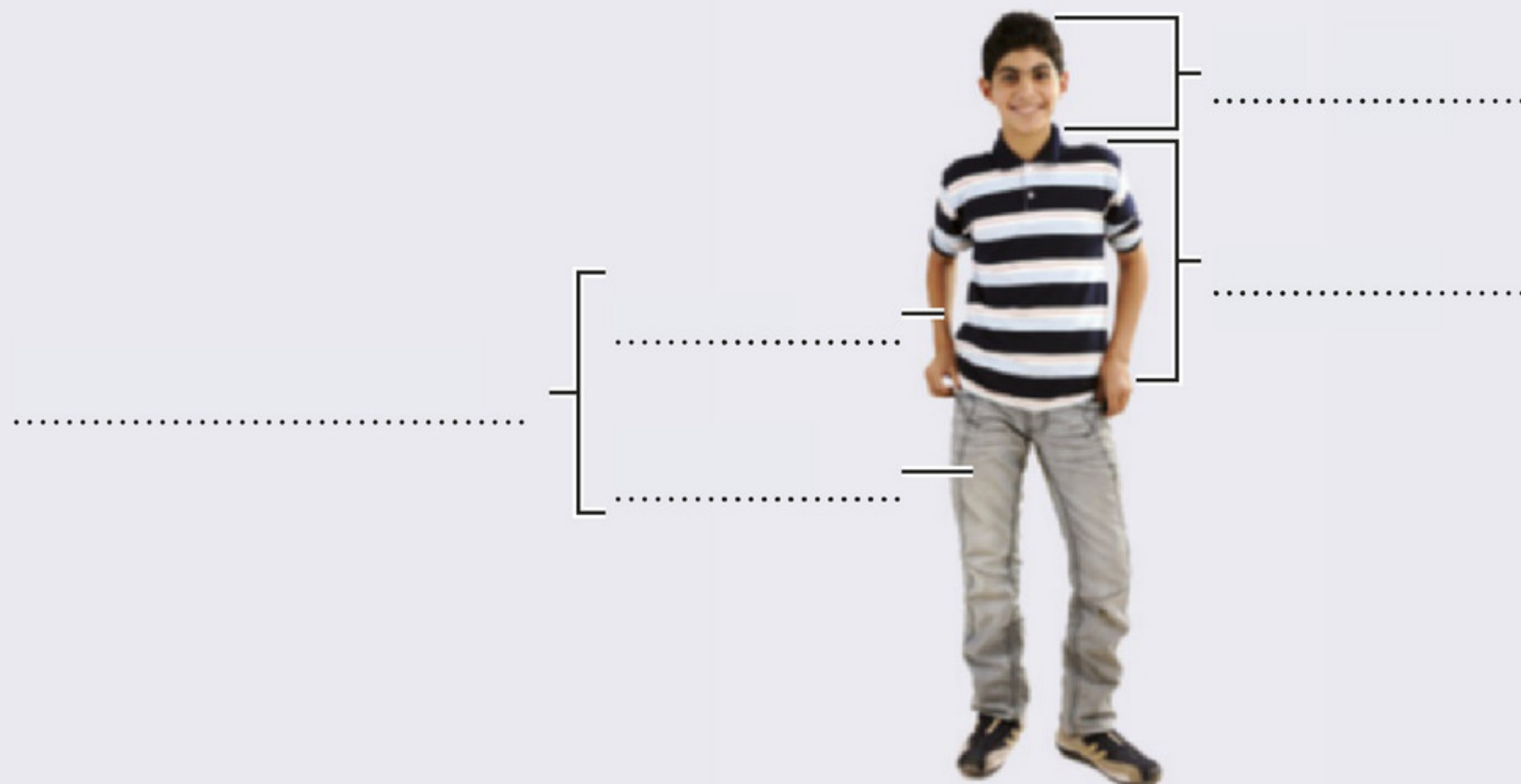
.....

opdracht 2

Kijk naar afbeelding 2. Je ziet een jongen.

Hoe heten de delen van het lichaam? Schrijf de namen van deze delen bij de afbeelding.

▼ Afb. 2

**BOTTEN**

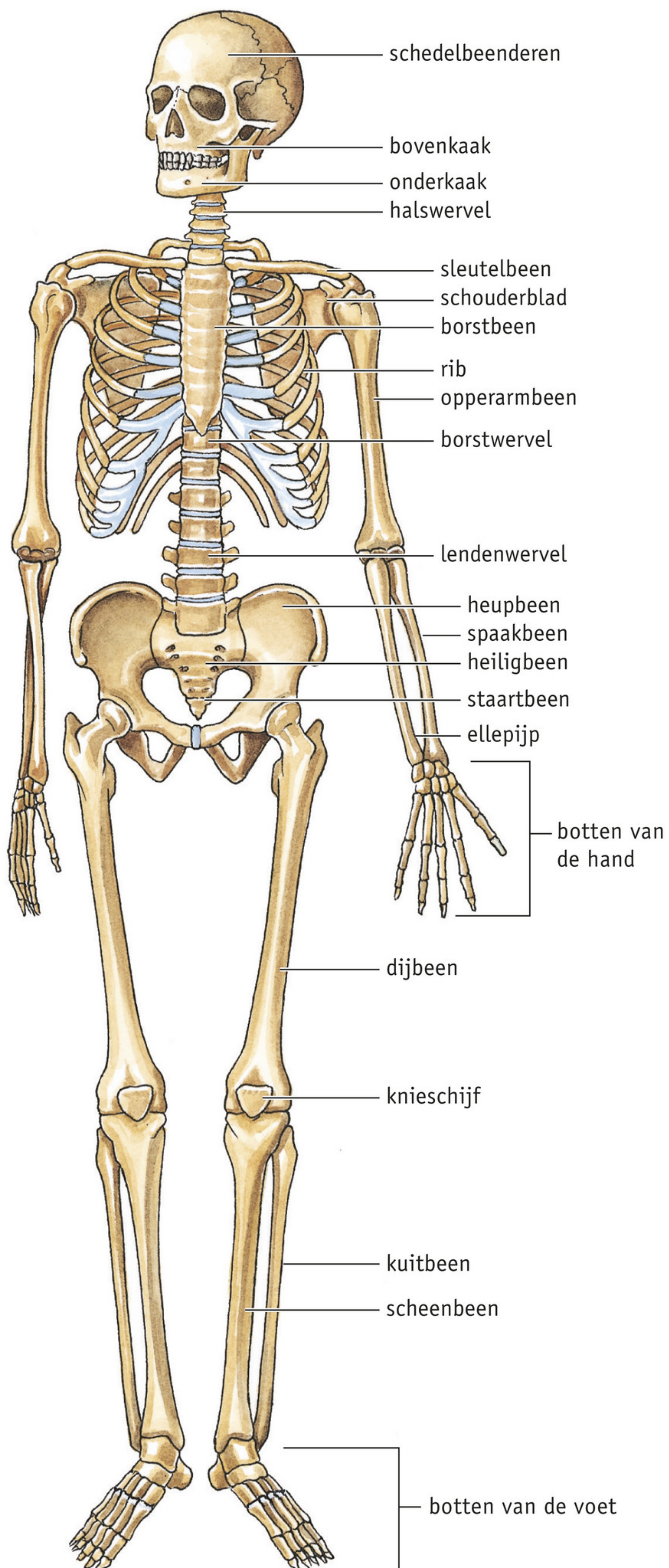
Het lichaam van de mens bestaat uit 206 botten. Al deze botten hebben een naam. Kijk naar afbeelding 3. Je ziet een skelet. Bij verschillende botten staan namen. Jij moet deze namen kennen.

DE ROMP

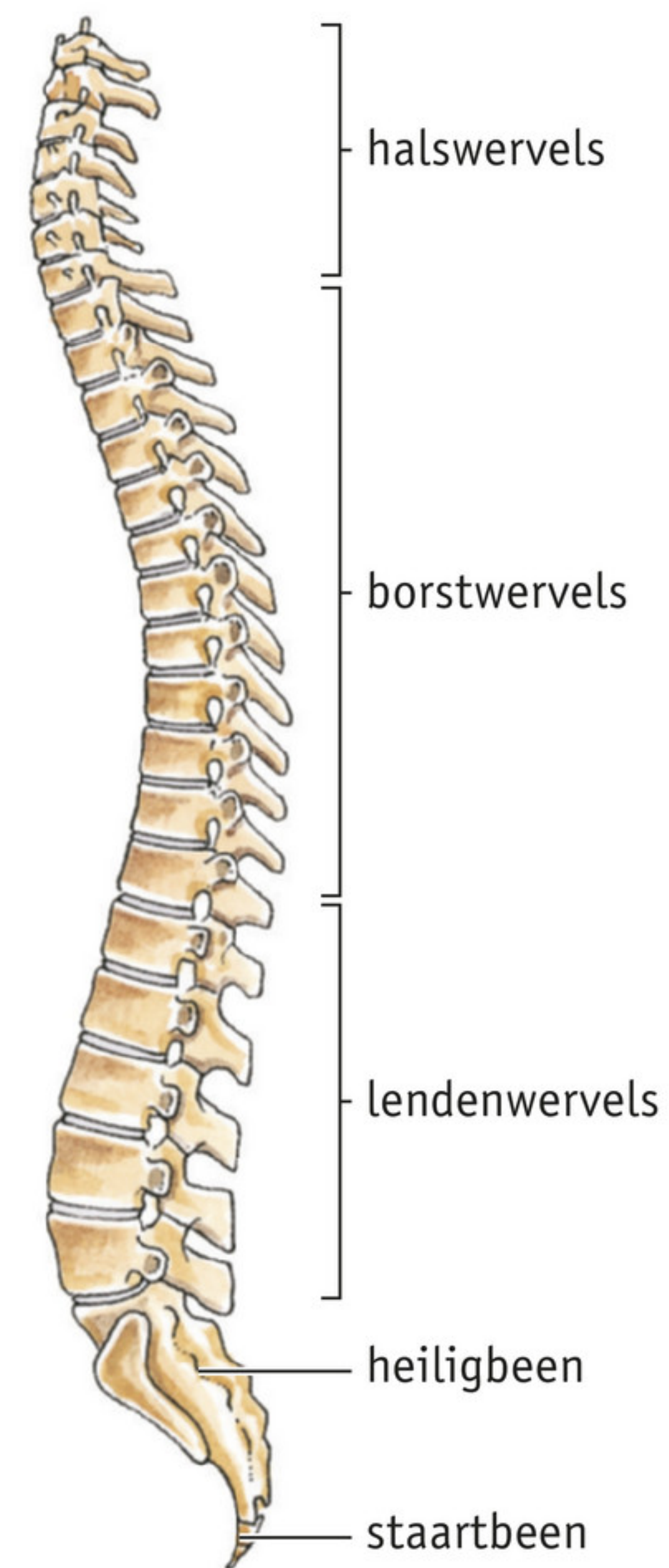
De romp bestaat uit de **schoudergordel**, de **borstkas**, het **bekken** en de **wervelkolom**.

- De schoudergordel bestaat uit twee **sleutelbenen** en twee **schouderbladen**. Aan de schoudergordel zitten de armen vast.
- De borstkas bestaat uit de **borstwervels**, de **ribben** en het **borstbeen**. In de borstkas liggen de longen en het hart.
- Het bekken bestaat uit twee **heupbenen** en het **heiligbeen**. Het heiligbeen is een deel van de wervelkolom.
- De wervelkolom bestaat uit **wervels**, het heiligbeen en het **staartbeen** (zie afbeelding 4).

▼ Afb. 3 Het skelet van de mens.



▼ Afb. 4 De wervelkolom.

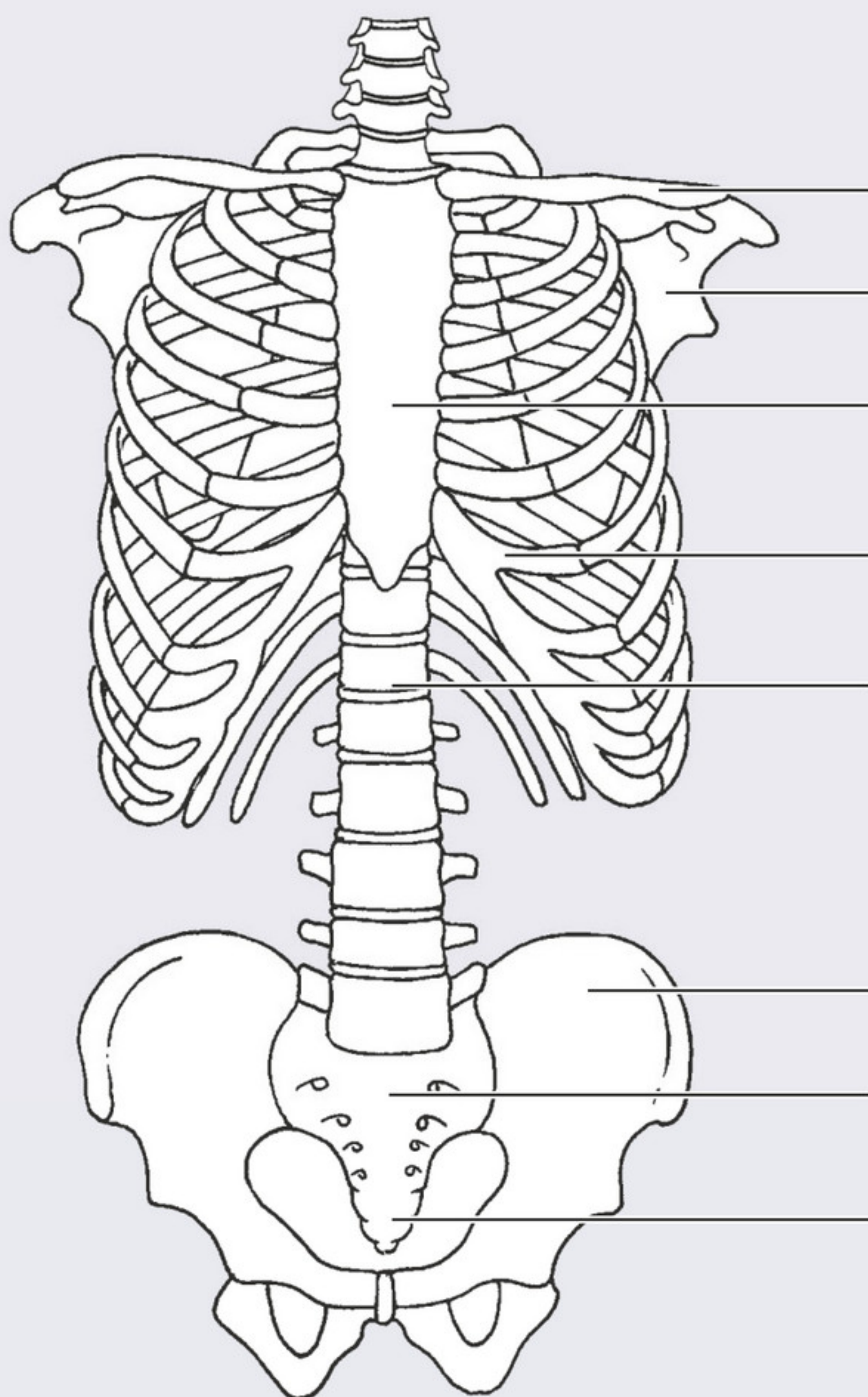


opdracht 3

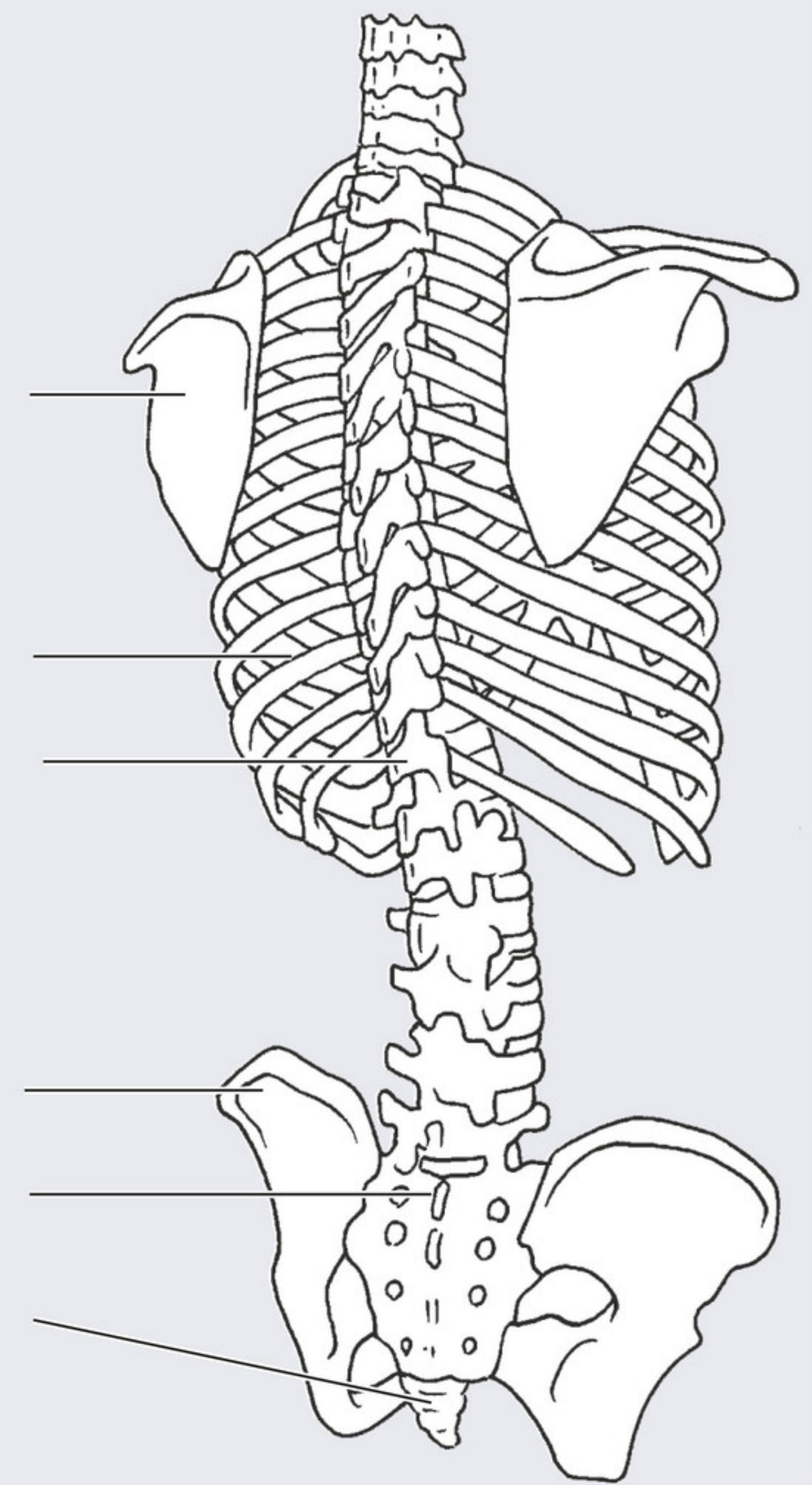
Kijk naar afbeelding 5. Je ziet twee tekeningen van een romp.

- Schrijf de namen op de juiste plaats.
- Kleur in beide tekeningen:
de botten van de schouder *blauw*;
de botten van de borstkas *rood*;
de botten van het bekken *groen*;
de wervelkolom *geel*.
Als het goed is, zijn de borstwervels nu oranje gekleurd.

▼ **Afb. 5** De romp van de mens.



1 van voren gezien



2 van achteren gezien

DE SCHEDEL

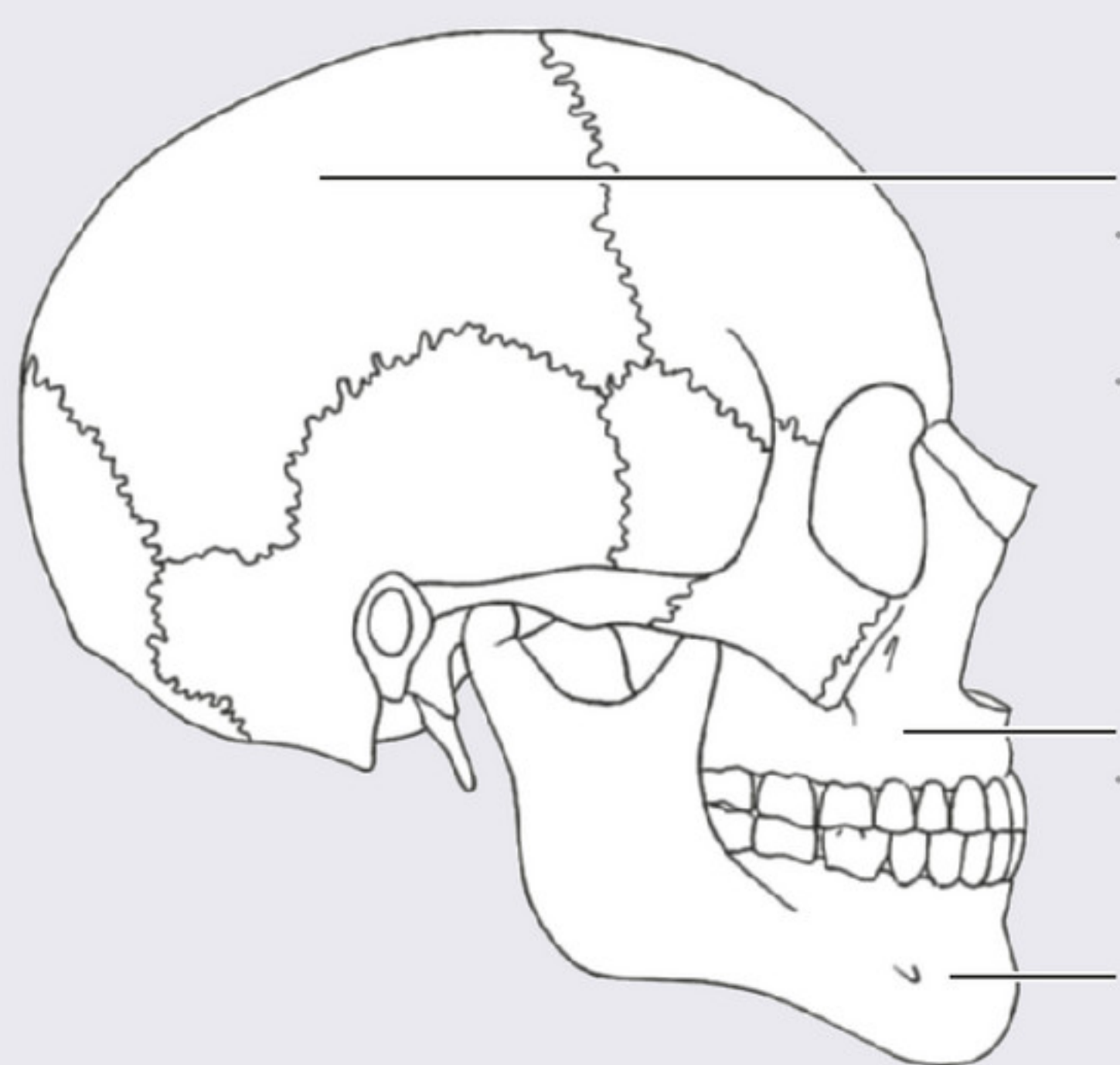
De botten van je hoofd zijn samen de **schedel**. Ook de **bovenkaak** en de **onderkaak** horen bij de schedel. De schedel wordt gedragen door de wervelkolom.

opdracht 4

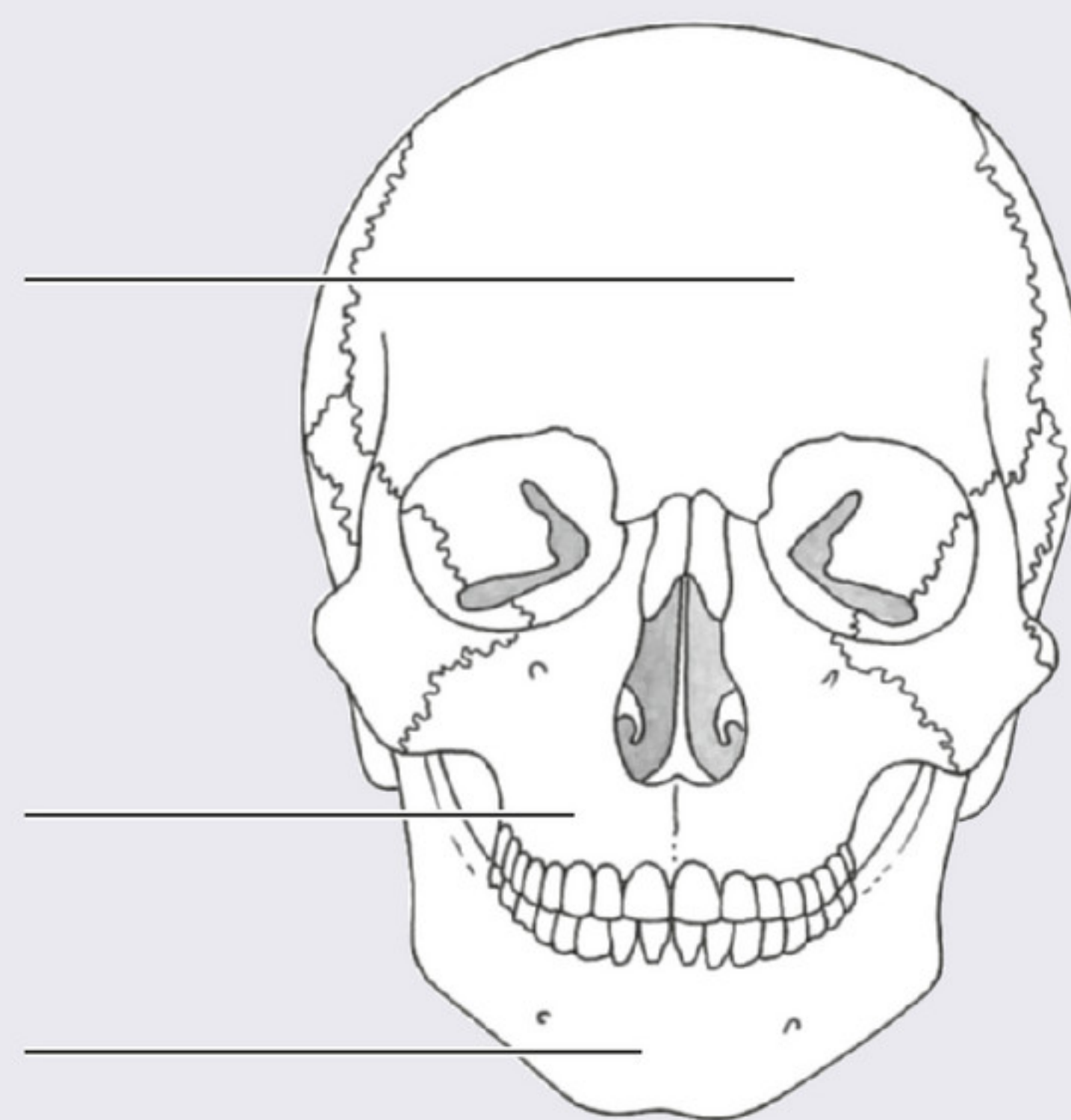
Kijk naar afbeelding 6. Je ziet twee tekeningen van een schedel.

- Schrijf de namen op de juiste plaats.
- Kleur in beide tekeningen:
de botten van de schedel *blauw*;
de bovenkaak *geel*;
de onderkaak *rood*.

▼ **Afb. 6** De schedel van de mens.



1 van opzij gezien



2 van voren gezien

DE LEDEMATEN

Armen en benen samen zijn de ledematen.

Iedere arm bestaat uit een **opperarmbeen**, **ellepijp**, **spaaakbeen** en de botten van de hand.

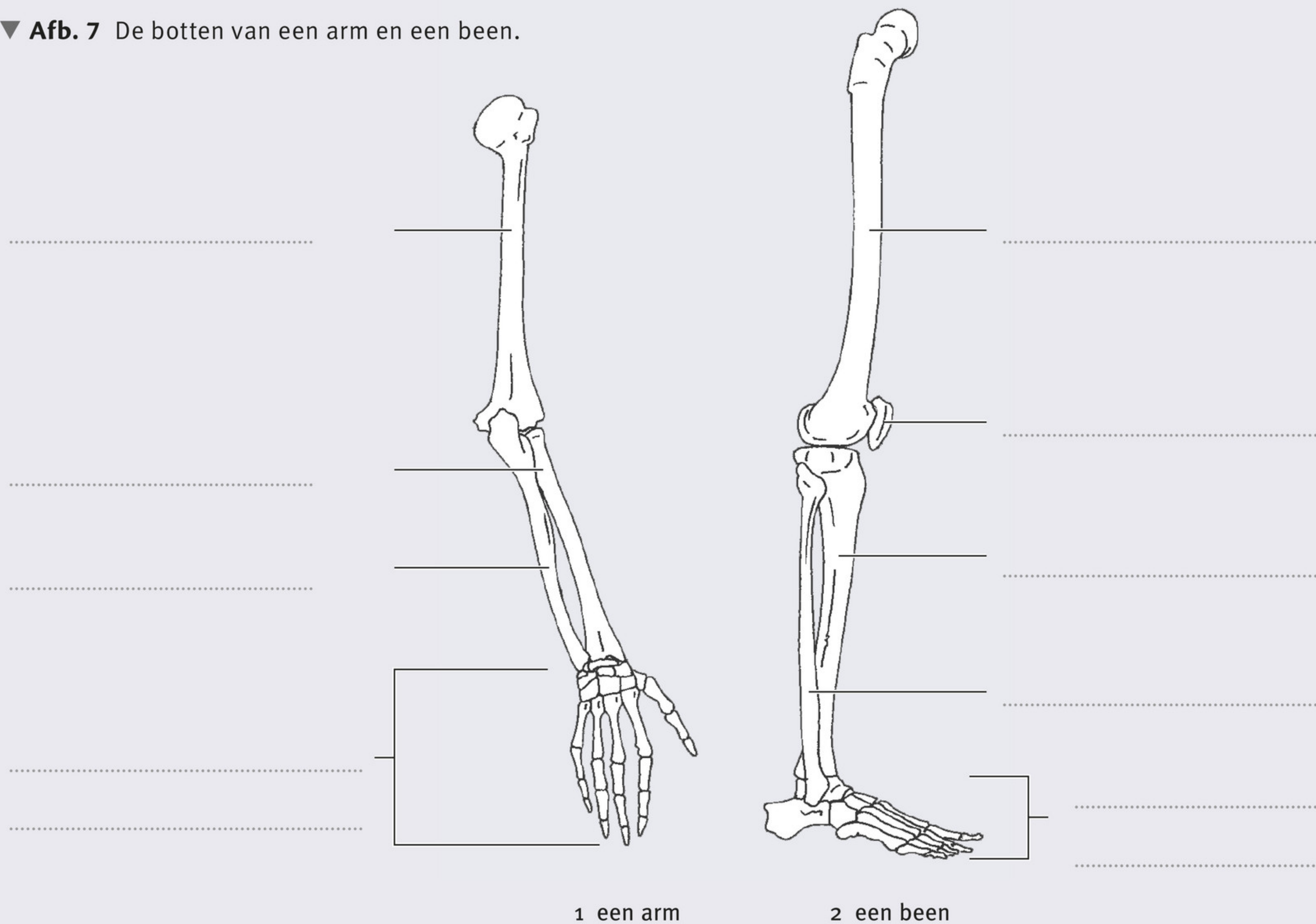
De ellepijp en het spaaakbeen liggen naast elkaar. Ze zijn moeilijk uit elkaar te houden. De ellepijp ligt aan de kant van de **pink**. Denk aan de **p** van **pijp** en de **p** van **pink**. Je onthoudt dan makkelijker waar de ellepijp ligt.

Ieder been bestaat uit een **dijbeen**, **knieschijf**, **scheenbeen**, **kuitbeen** en de botten van de voet.

opdracht 5

Kijk naar afbeelding 7. Je ziet een tekening van een arm en een been.

- Schrijf de namen op de juiste plaats.
- Kleur in de tekeningen:
het opperarmbeen en het dijbeen *blauw*;
de ellepijp en het scheenbeen *geel*;
het spaaakbeen en het kuitbeen *rood*;
de knieschijf *oranje*;
de botten van de hand en de botten van de voet *groen*.

▼ **Afb. 7** De botten van een arm en een been.

DE FUNCTIES VAN HET SKELET

Het skelet heeft verschillende functies. Hierna staan vier functies van het skelet.

- Het skelet geeft **stevigheid**.
Zonder skelet zak je in elkaar.
- Het skelet geeft **bescherming**.
In de borstkas liggen de longen en het hart. De borstkas beschermt deze organen.
Je hersenen liggen in je schedel. De schedel beschermt de hersenen. Toch is het soms nodig om extra bescherming te dragen. In het verkeer kan een helm hersenschade voorkomen.
- Het skelet maakt **bewegingen** mogelijk.
Aan je botten zitten spieren vast. Spieren en skelet zorgen samen voor bewegingen.
- Het skelet geeft **vorm** aan het lichaam.
De schedel geeft vorm aan je hoofd.

▼ Afb. 8

Ongeval bij mountainbiken

Bij een ongeval tijdens het mountainbiken is zaterdagochtend een jongen van 11 jaar gewond geraakt. Door het ongeluk is de jongen over zijn stuur gevlogen en op de straat gevallen. Gelukkig droeg hij een helm om zijn hoofd te beschermen. Hij is met een lichte hersenschudding en een aantal schaafplekken naar het ziekenhuis gebracht.



opdracht 6

Lees de tekst van afbeelding 8. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welk orgaan wordt door de schedel beschermd?

.....

- 2 Droeg de jongen die gevallen is een helm?

.....

- 3 Welke functie heeft een helm?

Een helm geeft

opdracht 7

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Noem vier functies van het skelet.

– Het skelet

– Het skelet

– Het skelet

– Het skelet

- 2 Welke organen worden door de borstkas beschermd?

Noem twee organen.

–

–

- 3 Welke delen van je lichaam zorgen samen voor beweging?

..... en

om te onthouden

- **Het skelet bestaat uit botten.**
 - Een ander woord voor skelet is geraamte.
 - Een ander woord voor botten is beenderen.
- **Delen van het lichaam: hoofd, romp, ledematen.**
 - Ledematen: armen en benen.
- **De botten van het lichaam:**
 - Botten in het hoofd: botten van de schedel, bovenkaak, onderkaak.
 - Botten in de romp: sleutelbenen, schouderbladen, borstbeen, ribben, heupbenen, wervels, heiligbeen, staartbeen.

Schouder: sleutelbenen en schouderbladen.
 Borstkas: borstwervels, ribben en borstbeen.
 Bekken: heupbenen en heiligbeen.

 - Botten in een arm: opperarmbeen, spaakbeen, ellepijp, botten van de hand.

De ellepijp ligt aan de kant van de pink.

 - Botten in een been: dijbeen, knieschijf, scheenbeen, kuitbeen, botten van de voet.
- **De functies van het skelet:**
 - Het skelet geeft stevigheid.
 - Het skelet geeft bescherming.
 - Het skelet maakt bewegingen mogelijk.

Aan het skelet zitten spieren vast.

 - Het skelet geeft vorm aan het lichaam.

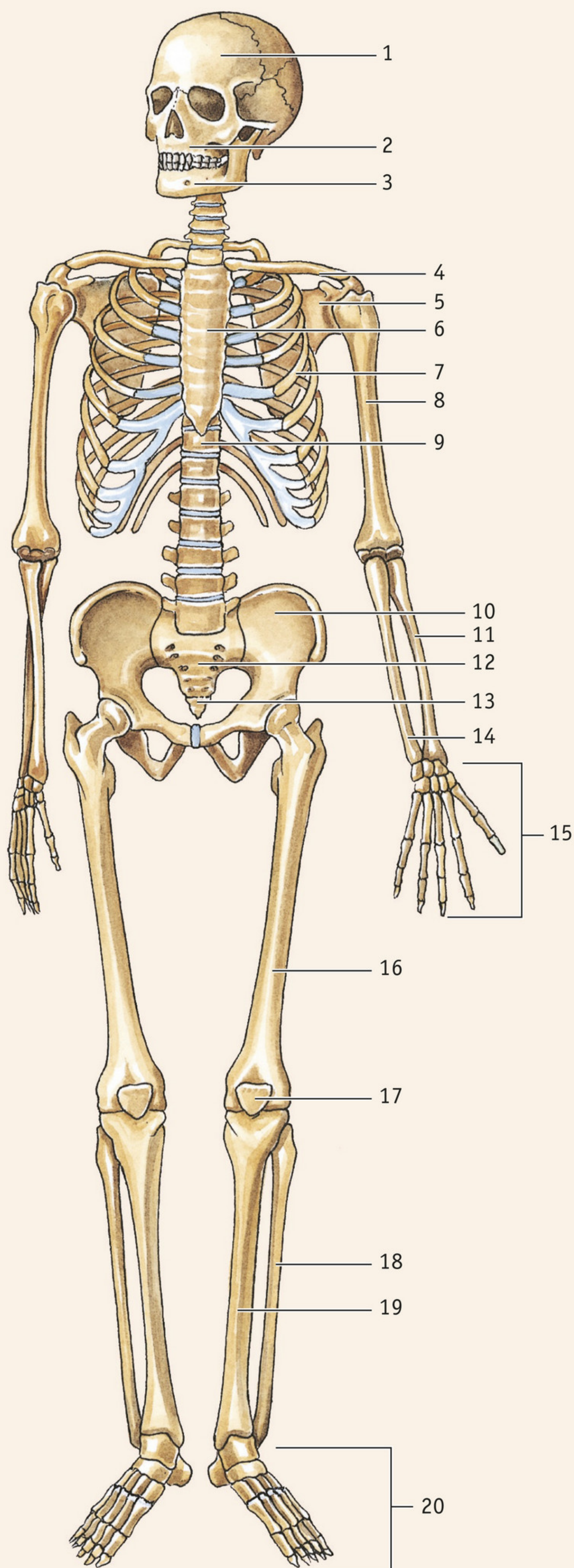
opdracht 8**test jezelf**

Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.

	Ja	Nee
1 Bestaat het geraamte uit botten?	☐	☐
2 Is skelet een ander woord voor beenderen?	☐	☐
3 Bestaat een lichaam uit een hoofd, een romp en ledematen?	☐	☐
4 Zijn armen en benen delen van de romp?	☐	☐
5 Hoort de onderkaak bij de schedel?	☐	☐
6 Horen ribben bij de schouder?	☐	☐
7 Bestaat de borstkas uit sleutelbenen en schouderbladen?	☐	☐
8 Horen de heupbenen bij het bekken?	☐	☐
9 Is het staartbeen een deel van het bekken?	☐	☐
10 Is het heiligbeen een deel van de wervelkolom?	☐	☐
11 Heeft een mens acht ledematen?	☐	☐
12 Ligt de ellepijp aan de kant van de duim?	☐	☐
13 Zorgt het skelet voor stevigheid?	☐	☐
14 Is bescherming een functie van het skelet?	☐	☐
15 Zijn er spieren nodig om het skelet te laten bewegen?	☐	☐
16 Geeft het skelet vorm aan je lichaam?	☐	☐

- 17 Kijk naar afbeelding 9 van het skelet.
Schrijf achter iedere naam het juiste nummer uit de tekening.

▼ Afb. 9



borstbeen	=
botten van de hand	=
botten van de voet	=
botten van de schedel	=
bovenkaak	=
dijbeen	=
ellepijp	=
heiligbeen	=
heupbeen	=
knieschijf	=
kuitbeen	=
onderkaak	=
opperarmbeen	=
rib	=
scheenbeen	=
schouderblad	=
sleutelbeen	=
spaaakbeen	=
staartbeen	=
wervel	=

Kijk je antwoorden van opdracht 8 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

2 De bouw van botten

Een skelettenbouwer heeft veel kennis van de bouw van botten. Hij moet bijvoorbeeld weten waaruit botten bestaan.

▼ Afb. 10

Botten schoonmaken

Mickel van Leeuwen krijgt soms dode dieren van mensen die hem vragen om het skelet ervan op te zetten. 'Bij een dood dier zitten alle spieren en andere organen er nog in. Eerst verwijder ik de organen en haal het vlees zo goed mogelijk van de

botten. Om de botten zit dan nog een vlies en er zitten nog restjes vlees aan. Voorzichtig maak ik de botten los van elkaar. De losse botten leg ik in een tank met warm water. Na een paar weken zijn de botten schoon. Ze bestaan dan uit kalk en lijmstof.'

STEVIGHEID

Het skelet geeft je lichaam stevigheid en bescherming. Botten zijn dan ook stevig. In botten zit kalk en lijmstof. **Kalk** is hard en **lijmstof** is taai en kan buigen. Kalk en lijmstof zorgen samen dat een bot stevig is.

opdracht 9

demonstratiepracticum

EEN BOTJE

▼ Afb. 11



1 een botje waar niets mee is gedaan



2 een botje in zoutzuur



3 een botje in een vlam

Je docent laat drie botten zien:

- een botje waarmee niets is gedaan;
- een botje dat in zoutzuur heeft gelegen;
- een botje dat in een vlam is gehouden.

Wat neem je waar?

Je docent laat het botje zien waar niets mee is gedaan. Misschien mag je het vasthouden en voelen. Streep de foute woorden door.

- 1 Is het botje stevig?
- 2 Kun je het botje buigen?

JA / NEE

JA / NEE

Je docent laat nu een botje zien dat in zoutzuur heeft gelegen.

- 3 Is het botje stevig?
- 4 Kun je het botje buigen?
- 5 Welke stof is uit het botje verdwenen?
- 6 Welke stof zit nog wel in het botje?

JA / NEE

JA / NEE

KALK / LIJMSTOF

KALK / LIJMSTOF

Je docent laat nu een botje zien dat in een vlam is gehouden.

- 7 Is het botje stevig?
- 8 Kun je het botje buigen?
- 9 Welke stof is uit het botje verdwenen?
- 10 Welke stof zit nog wel in het botje?

JA / NEE
JA / NEE
KALK / LIJMSTOF
KALK / LIJMSTOF

Welke conclusie kun je trekken?

Vul de volgende zinnen in.

- 11 Een bot is stevig door en
- 12 Door zoutzuur verdwijnt de uit een bot.
- 13 Zonder buigt een bot gemakkelijk.
- 14 Door een bot in een vlam te houden verdwijnt de uit een bot.
- 15 Zonder breekt een bot gemakkelijk.

▼ **Afb. 12**



1 een bot dat in zoutzuur heeft gelegen buigt gemakkelijk



2 een bot dat in een vlam is gehouden breekt gemakkelijk

KRAAKBEEN

Kijk naar afbeelding 13. Je ziet een baby. De botten van een baby kunnen nog buigen. Daardoor breken baby's bijna nooit hun botten. De botten van een baby bestaan vooral uit kraakbeen. In **kraakbeen** zit heel veel lijmstof en weinig kalk. Daardoor kan kraakbeen buigen.

Als een baby ouder wordt, verdwijnt het kraakbeen. Er komt steeds meer kalk in de botten. Op sommige plaatsen blijft kraakbeen zitten. In het lichaam van een volwassene zit kraakbeen:

- in de oorschelp;
- in de neus;
- tussen de ribben en het borstbeen;
- tussen de wervels van de wervelkolom.

► **Afb. 13**



opdracht 10

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waaruit bestaan botten van baby's vooral?

Botten van baby's bestaan vooral uit

- 2 Welke stof zit veel in kraakbeen?

In kraakbeen zit veel

- 3 Welke stof zit weinig in kraakbeen?

In kraakbeen zit weinig

- 4 Op welke plaatsen in het lichaam van volwassenen zit kraakbeen?

Noem vier plaatsen.

-
-
-
-

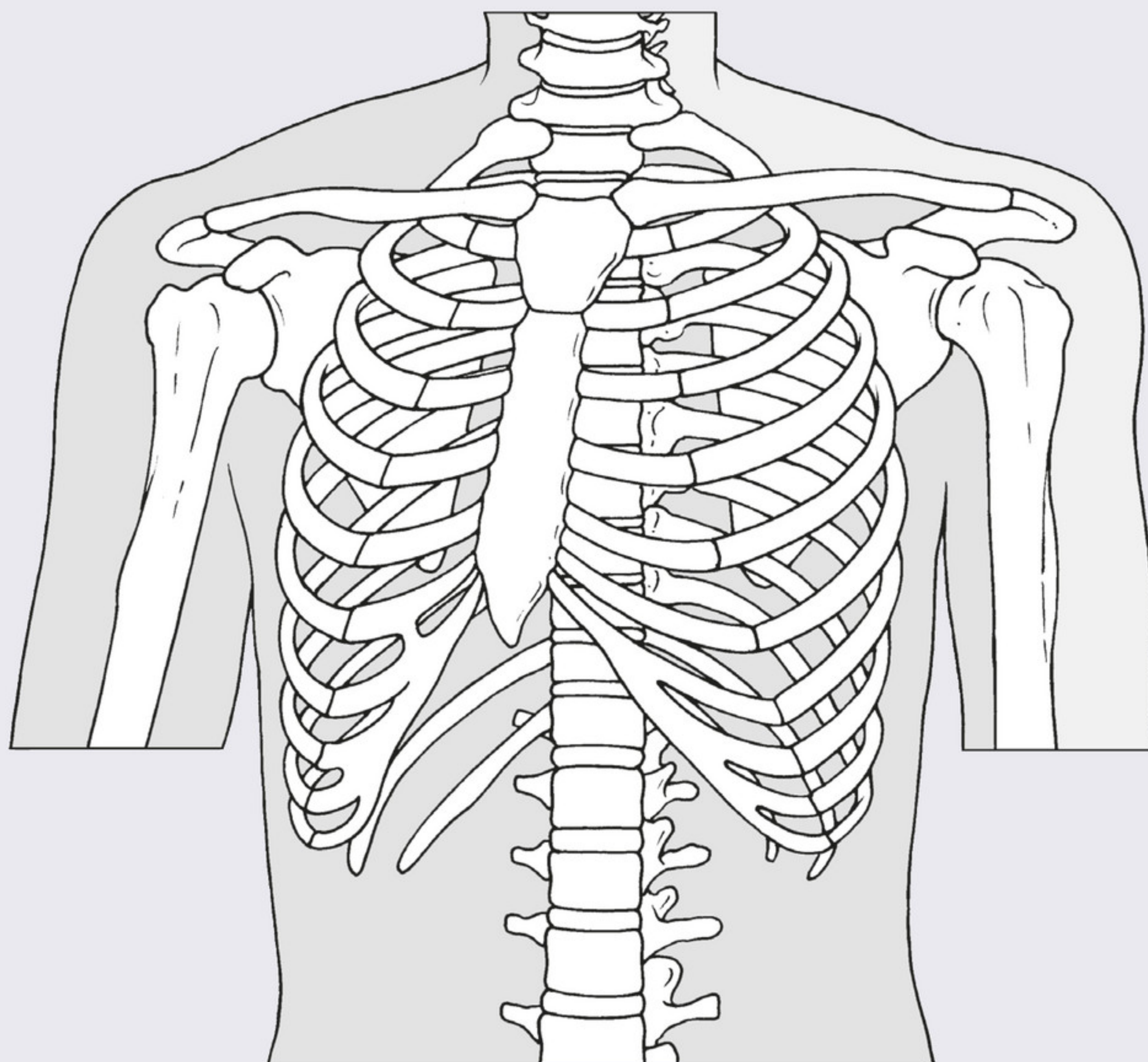
opdracht 11

Kijk naar afbeelding 14.

Je ziet twee tekeningen.

Kleur in iedere tekening de plaatsen waar kraakbeen zit *blauw*.

▼ Afb. 14



OUDERE MENSEN

Als mensen ouder worden verdwijnt steeds meer lijmstof uit de botten. In opdracht 9 heb je gezien dat botten zonder lijmstof breken. In de botten van bejaarden zit weinig lijmstof. Hun botten bestaan vooral uit kalk. Botten van bejaarde mensen breken dan ook makkelijk. Bij jonge mensen zit nog wel veel lijmstof in de botten. Daarom breken de botten van jonge mensen minder snel.

keuze-opdracht 12

Lees de tekst van afbeelding 15. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke stof verdwijnt uit botten als mensen ouder worden?

Als mensen ouder worden verdwijnt uit de botten.

- 2 Waardoor breken jonge mensen hun botten niet zo snel?

Bij jonge mensen

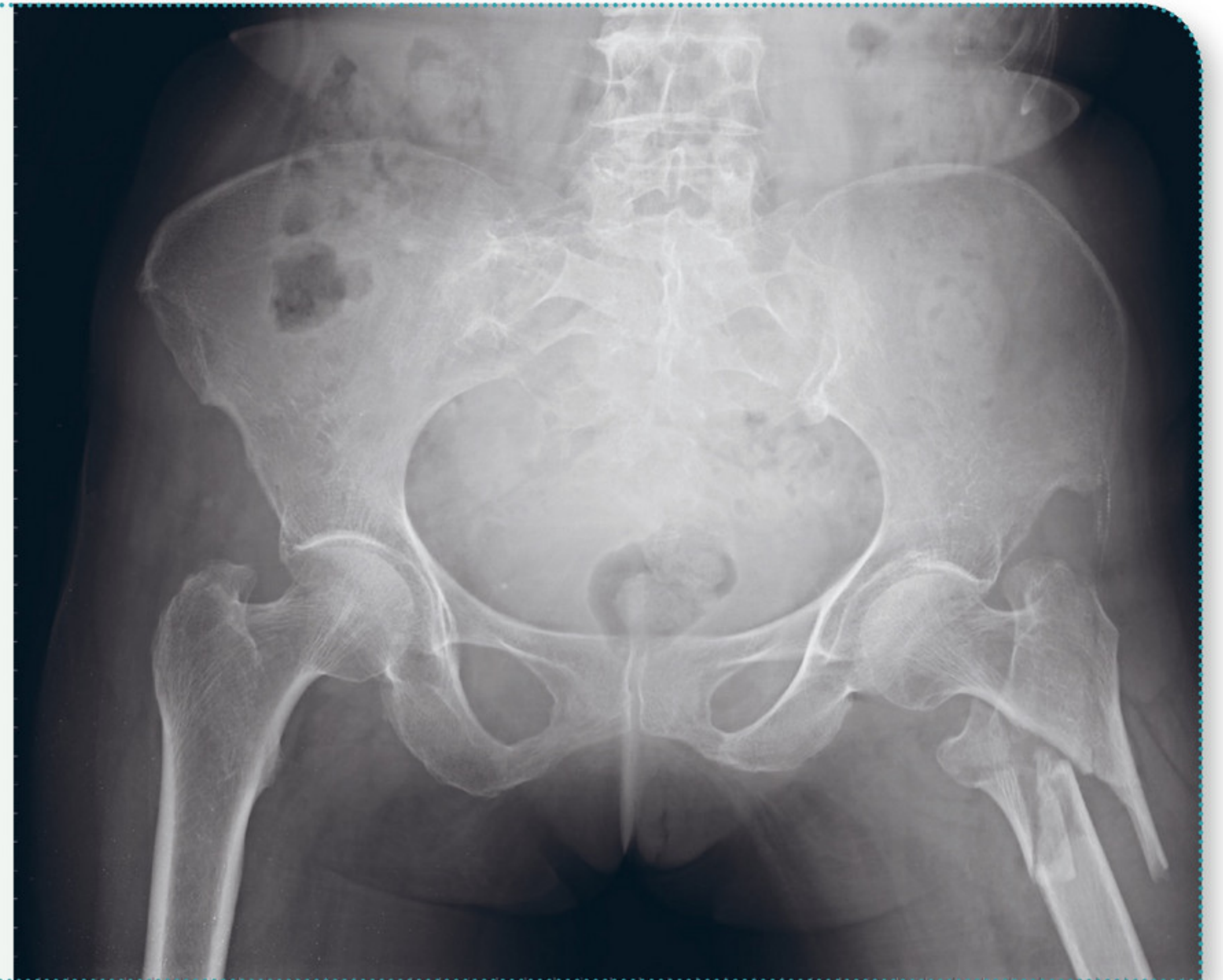
- 3 Kijk naar de foto in afbeelding 15. Vergelijk de foto met afbeelding 3. Welk bot is bij de bejaarde vrouw gebroken?

.....

▼ **Afb. 15**

Bejaarde breekt heup bij overval

Bij een woningoverval is een bejaarde vrouw zwaargewond geraakt. De overvaller belde rond 18.30 uur aan bij het huis van de vrouw. Toen de vrouw opendeed, werd ze hard naar achteren geduwd, waardoor ze viel. De dader ging er vervolgens met haar portemonnee vandoor. Het slachtoffer is met een gebroken heup naar het ziekenhuis gebracht. In het ziekenhuis is een röntgenfoto van haar heup gemaakt (zie de afbeelding).



om te onthouden

- **In botten zit kalk en lijmstof.**
 - Kalk is hard.
 - Lijmstof kan buigen.
 - Kalk en lijmstof samen zorgen dat een bot stevig is.
- **Kalk kan met zoutzuur uit botten worden gehaald.**
 - Het bot buigt dan gemakkelijk.
- **Lijmstof kan door een vlam uit botten worden gehaald.**
 - Het bot breekt dan makkelijk.
- **Kraakbeen bevat veel lijmstof.**
 - Kraakbeen buigt makkelijk.
 - De botten van baby's bestaan vooral uit kraakbeen.
- **Kraakbeen zit bij volwassenen:**
 - in de oorschelp;
 - in de neus;
 - tussen de ribben en het borstbeen;
 - tussen de wervels van de wervelkolom.
- **Bij het ouder worden verdwijnt lijmstof uit de botten.**
 - Botten van jonge mensen bevatten veel lijmstof.
 - Botten van oude mensen bevatten weinig lijmstof.
 - Botten van oudere mensen breken gemakkelijker dan botten van jonge mensen.

opdracht 13**test jezelf**

Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.

	Ja	Nee
1 Zit er kalk in een bot?	☐	☐
2 Is een bot alleen stevig door kalk?	☐	☐
3 Is een bot buigzaam door kalk?	☐	☐
4 Is lijmstof hard?	☐	☐
5 Is een bot buigzaam door lijmstof?	☐	☐
6 Kan kalk met zoutzuur uit een bot worden gehaald?	☐	☐
7 Breekt een botje snel als het uit zoutzuur komt?	☐	☐
8 Verdwijnt de lijmstof uit een botje door het bot in een vlam te houden?	☐	☐
9 Is een botje waarin geen lijmstof zit buigzaam?	☐	☐
10 Zit in kraakbeen veel lijmstof?	☐	☐
11 Zit in botten van baby's veel kalk?	☐	☐
12 Zit er kraakbeen in je oorschelpen?	☐	☐
13 Zit er kraakbeen tussen je wervels?	☐	☐
14 Zit er tussen je ribben en borstbeen kraakbeen?	☐	☐
15 Zit er kraakbeen in je neus?	☐	☐
16 Zit er bij bejaarden meer lijmstof in de botten dan bij baby's?	☐	☐
17 Breken botten bij oude mensen gemakkelijker dan bij jonge mensen?	☐	☐

18 In afbeelding 16 zie je twee foto's van botten. Schrijf onder iedere foto welke stof uit het botje is verdwenen.

▼ Afb. 16



1



2

Kijk je antwoorden van opdracht 13 na.

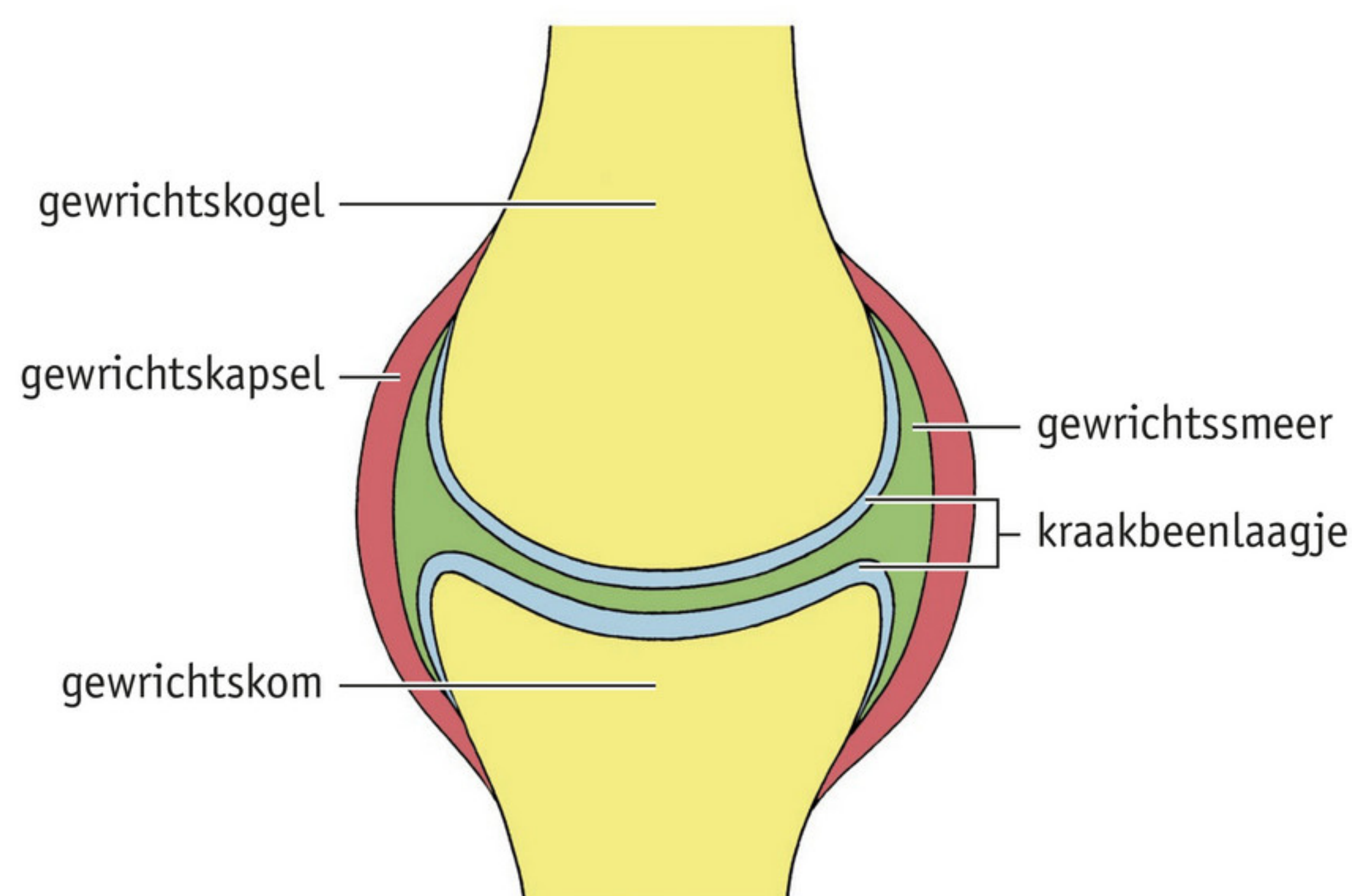
Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

3 De bouw van een gewricht

Botten en spieren zorgen er samen voor dat je lichaam kan bewegen. Zonder spieren aan de botten van je been kun je je knie niet buigen. Probeer maar eens te lopen zonder je knie te buigen, dat is erg lastig. Om de bewegingen soepeler te laten verlopen, heb je gewrichten in je lichaam.

► **Afb. 17** Doorsnede van een gewricht.



GEWRICHTSKOGEL EN GEWRICHTSKOM

Kijk naar afbeelding 17. Je ziet een tekening van de doorsnede van een gewricht. Een gewricht is een verbinding tussen twee botten. Door een **gewricht** kunnen de botten gemakkelijk bewegen.

Het uiteinde van één van de botten lijkt op een bol. Dit heet de **gewrichtskogel**.

Het uiteinde van het andere bot is hol. Dit heet de **gewrichtskom**.

De gewrichtskogel kan in de gewrichtskom bewegen.

LAAGJE KRAAKBEEN

Op de gewrichtskogel en de gewrichtskom zit een laagje kraakbeen. Dit zie je in afbeelding 18 bij een kippenbotje. Door dit laagje kraakbeen kunnen de botten gemakkelijk bewegen. Ook beschermt het laagje kraakbeen de botten. De gewrichtskogel beweegt in de gewrichtskom. Het laagje kraakbeen zorgt ervoor dat de botten niet slijten.

GEWRICHTSKAPSEL

Om het gewricht heen zit een stevig vlies. Dit vlies heet **gewrichtskapsel**. Het gewrichtskapsel houdt de botten bij elkaar. Het gewrichtskapsel maakt **gewrichtssmeer**. Gewrichtssmeer zit in het gewricht en werkt als een soort smeervet. Het zorgt ervoor dat de botten in het gewricht soepel kunnen bewegen.

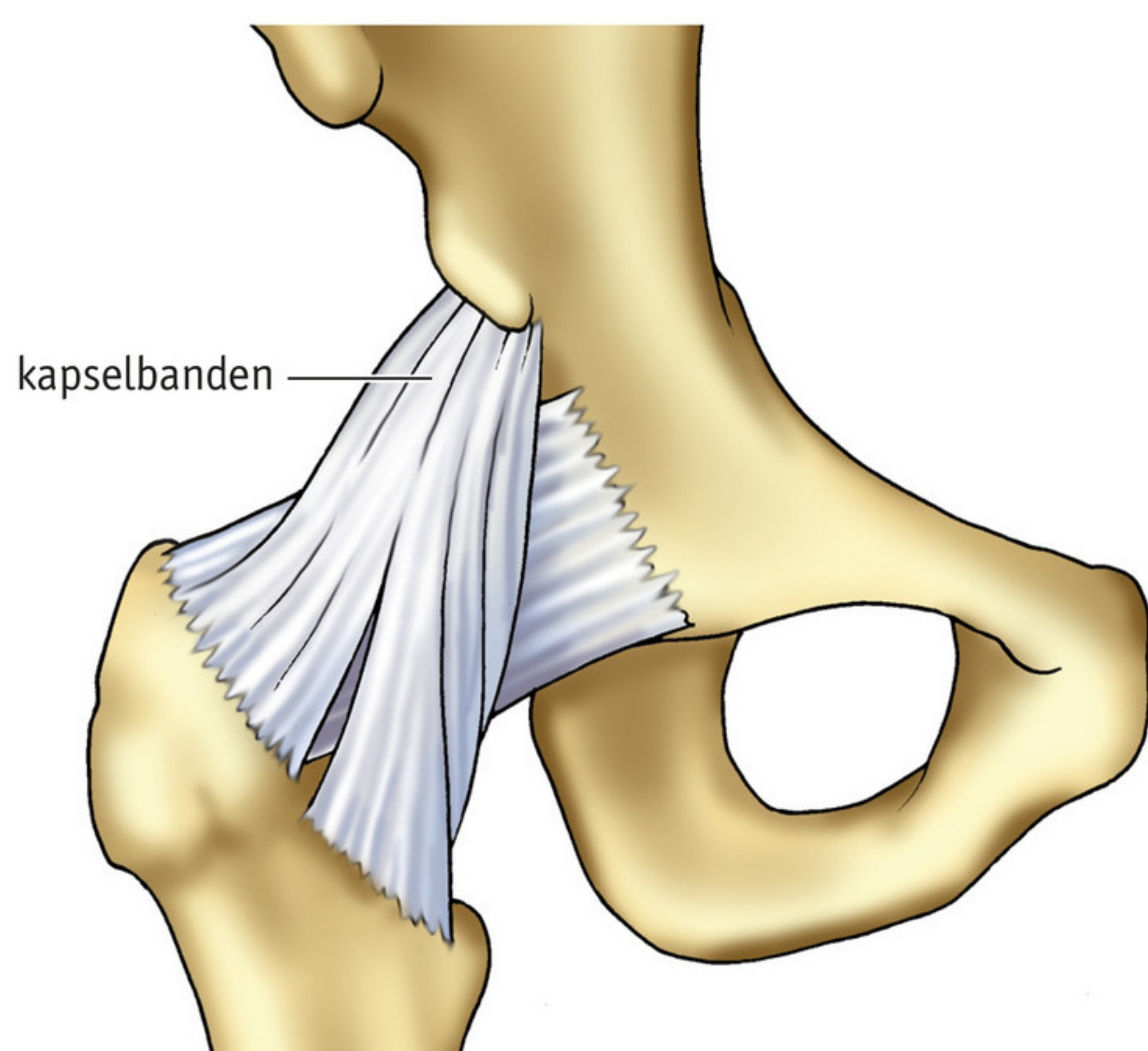
▼ **Afb. 18** Een kippenbotje met een kraakbeenlaagje op de kop.



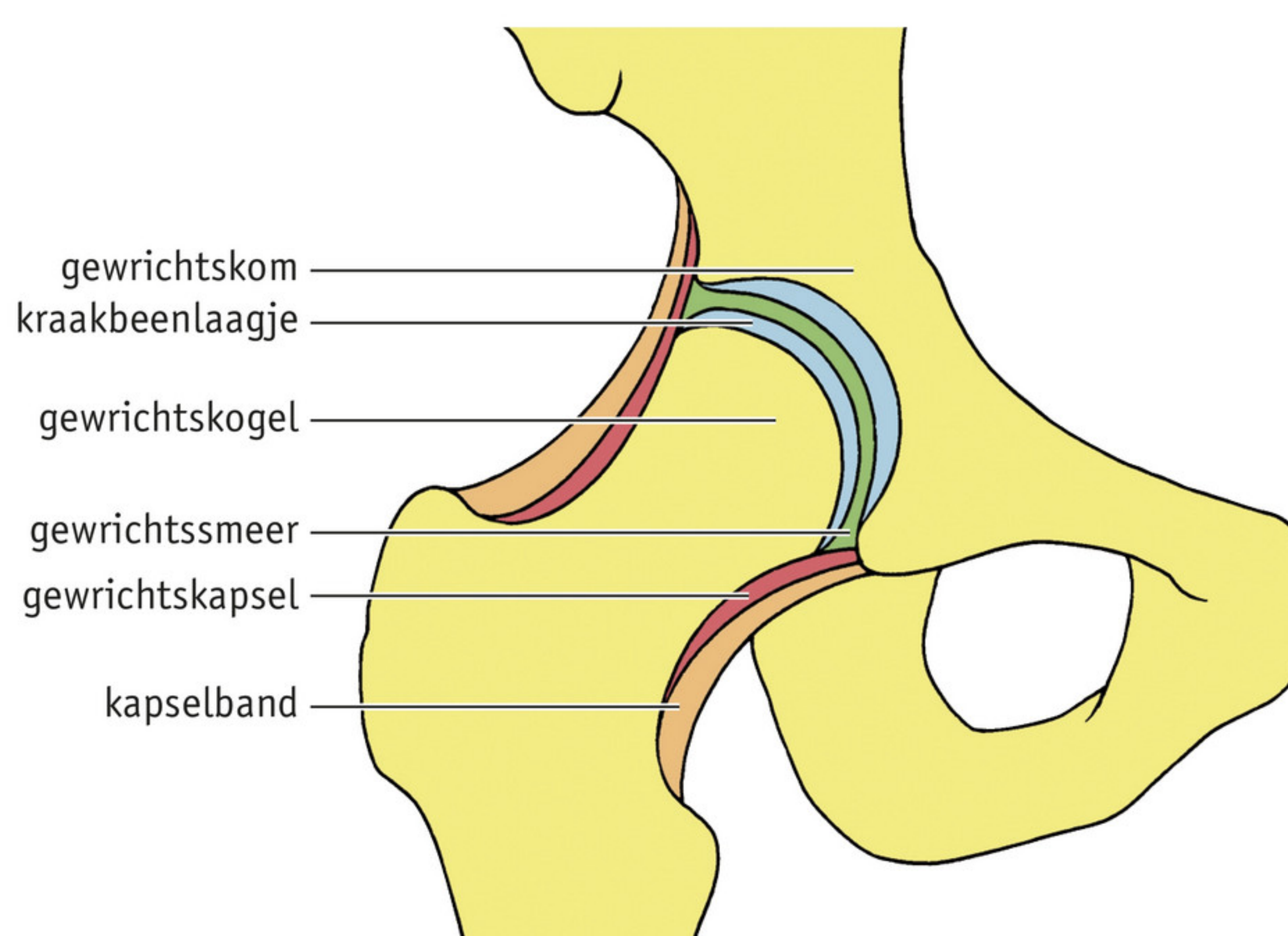
KAPSELBANDEN

▼ **Afb. 19** Om het heupgewricht zitten kapselbanden.

Kijk naar afbeelding 19. Je ziet een gewricht. Om het gewricht zit een extra versteviging. Deze versteviging bestaat uit **kapselbanden**. De kapselbanden helpen mee de botten op hun plaats te houden.



1 buitenaanzicht



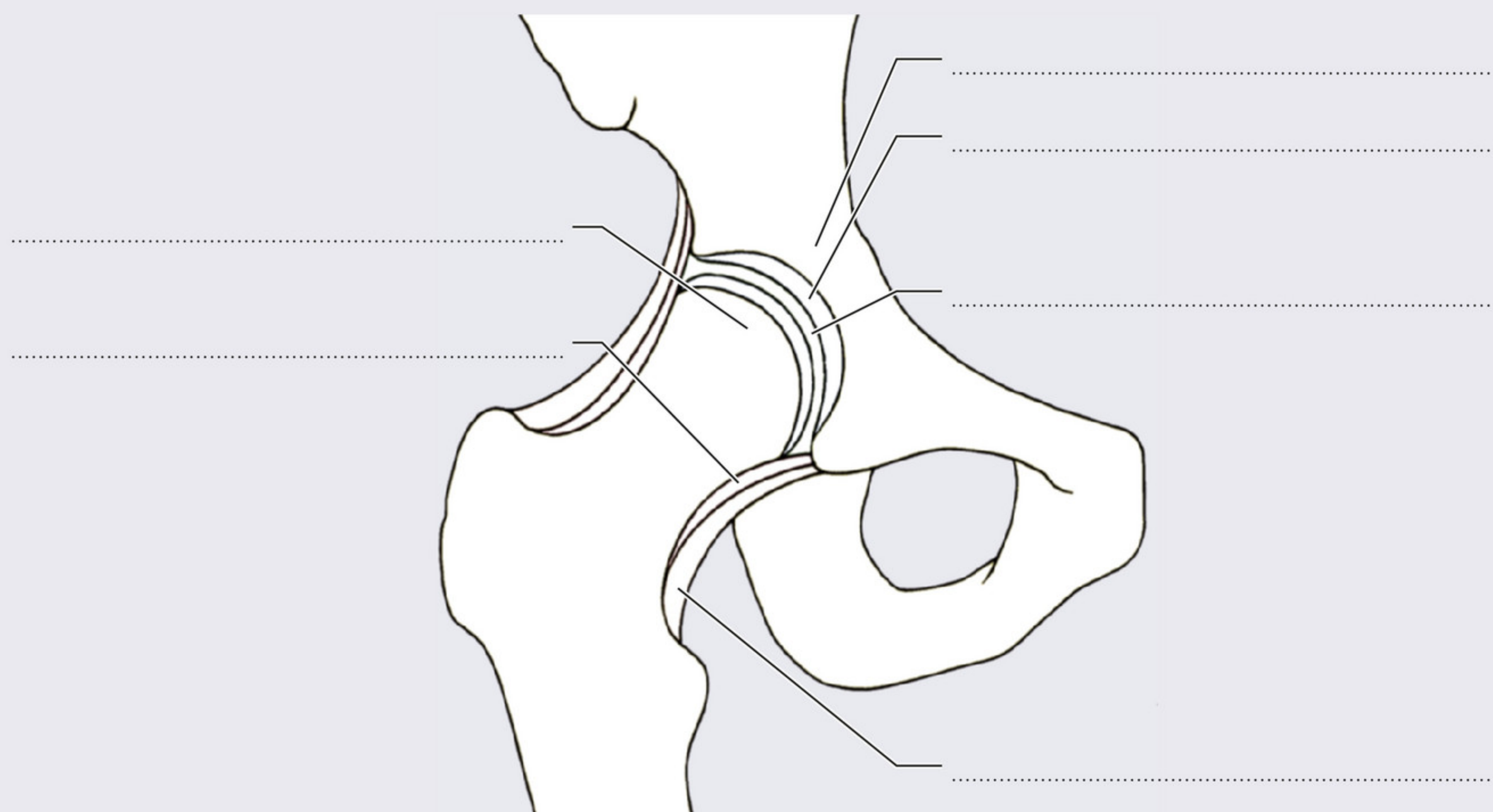
2 doorsnede

opdracht 14

Kijk naar afbeelding 20. Je ziet een tekening van de doorsnede van een gewricht. Delen van het gewricht zijn aangegeven.

- Schrijf de namen bij de tekening van afbeelding 20.
- Kleur in de tekening:
 - de gewrichtskogel *geel*;
 - de gewrichtskom *geel*;
 - het gewrichtssmeer *groen*;
 - het gewrichtskapsel *rood*;
 - de kapselbanden *oranje*;
 - de laagjes kraakbeen *blauw*.

▼ **Afb. 20** Een doorsnede van een gewricht.



opdracht 15

Vul de volgende zinnen in.

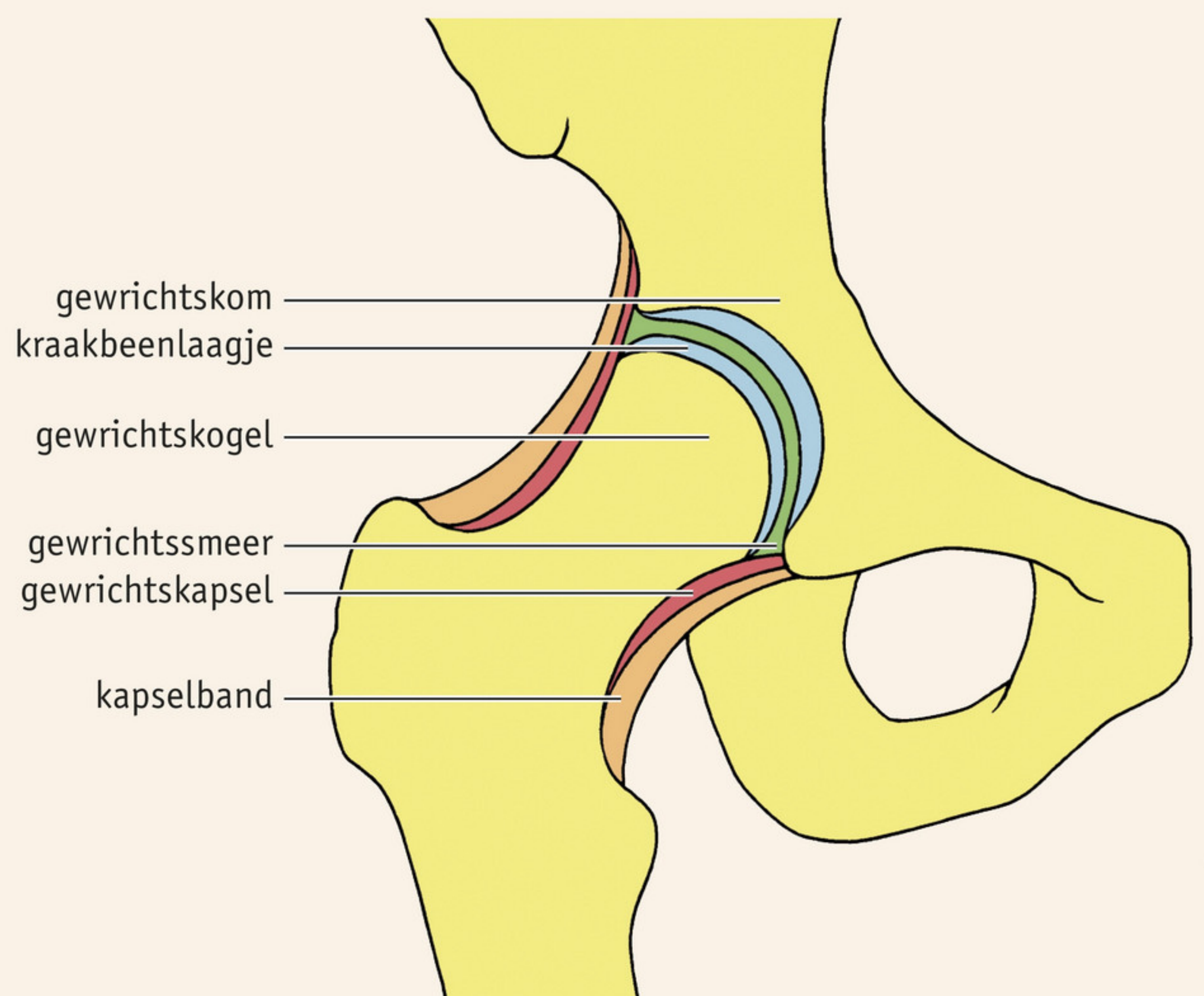
Gebruik de vetgedrukte blauwe woorden uit de tekst.

- 1 Door het slijten botten minder snel.
- 2 zorgt ervoor dat botten goed kunnen bewegen.
- 3 Het houdt de botten op hun plaats.
- 4 In de gewrichtskom kan de bewegen.
- 5 zijn een extra versteviging om het gewricht.
- 6 Tussen botten die goed kunnen bewegen zit een

om te onthouden

- **Gewricht: verbinding tussen twee botten.**
 - Door een gewricht kunnen botten makkelijk en goed bewegen.
 - Gewrichtskogel: het bolle uiteinde van een bot.
 - Gewrichtskom: het holle uiteinde van een bot.
 - De gewrichtskogel beweegt in de gewrichtskom.
- **Laagje kraakbeen: op de gewrichtskogel en de gewrichtskom zit een laagje kraakbeen.**
 - Hierdoor kunnen de botten gemakkelijker bewegen.
 - Hierdoor slijten de botten niet.
- **Gewrichtskapsel: stevig vlies om een gewricht.**
 - Het gewrichtskapsel houdt de botten op hun plaats.
- **Gewrichtssmeer: een soort smeervet in het gewricht.**
 - Hierdoor beweegt het gewricht soepel.
- **Kapselbanden: versteviging om een gewricht.**
 - Kapselbanden helpen mee de botten op hun plaats te houden.
- **Delen van een gewricht:**

▼ **Afb. 21** Een doorsnede van een gewricht.



opdracht 16 test jezelf

Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.

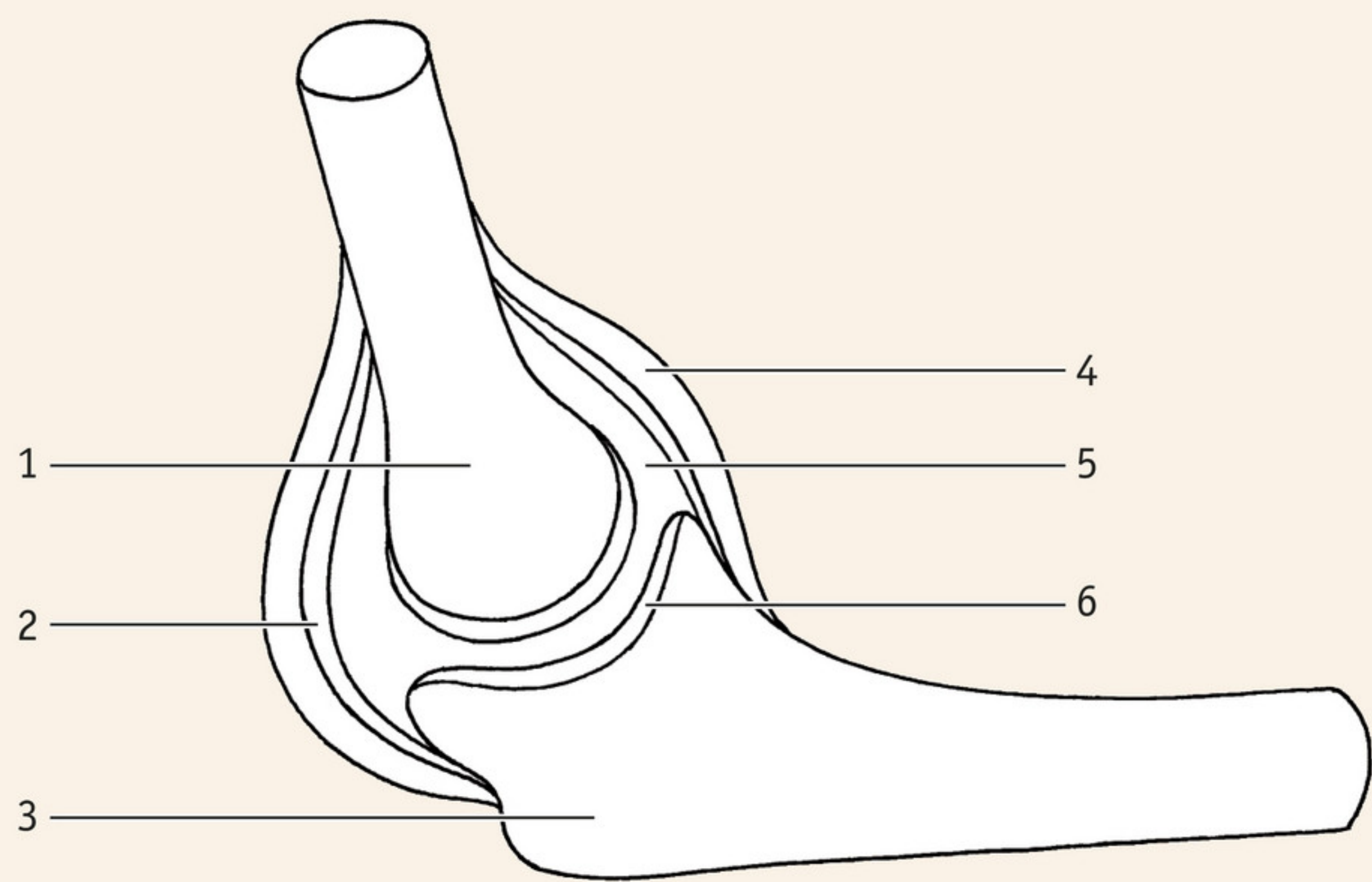
Ja Nee

1	Zitten in een gewricht twee gewrichtskogels?	☐	☐
2	Zit op de gewrichtskom een laagje kraakbeen?	☐	☐
3	Beweegt een gewrichtskogel in een gewrichtskom?	☐	☐
4	Zorgen de laagjes kraakbeen voor de stevigheid van het gewricht?	☐	☐
5	Beschermen de laagjes kraakbeen de botten?	☐	☐
6	Zorgt het gewrichtssmeer ervoor dat het gewricht soepel beweegt?	☐	☐
7	Zorgen kapselbanden ervoor dat een gewricht minder snel slijt?	☐	☐
8	Houdt het gewrichtskapsel de botten op hun plaats?	☐	☐
9	Verstevigen kapselbanden een gewricht?	☐	☐

Kijk naar de tekening van afbeelding 22.

10 Hoe heten de delen van het gewricht? Schrijf de juiste nummers achter de namen.

▼ Afb. 22



- gewrichtskapsel = ...
- gewrichtskogel = ...
- gewrichtskom = ...
- gewrichtssmeer = ...
- laagje kraakbeen = ...
- kapselband = ...

Kijk je antwoorden van opdracht 16 na.

Vul in:

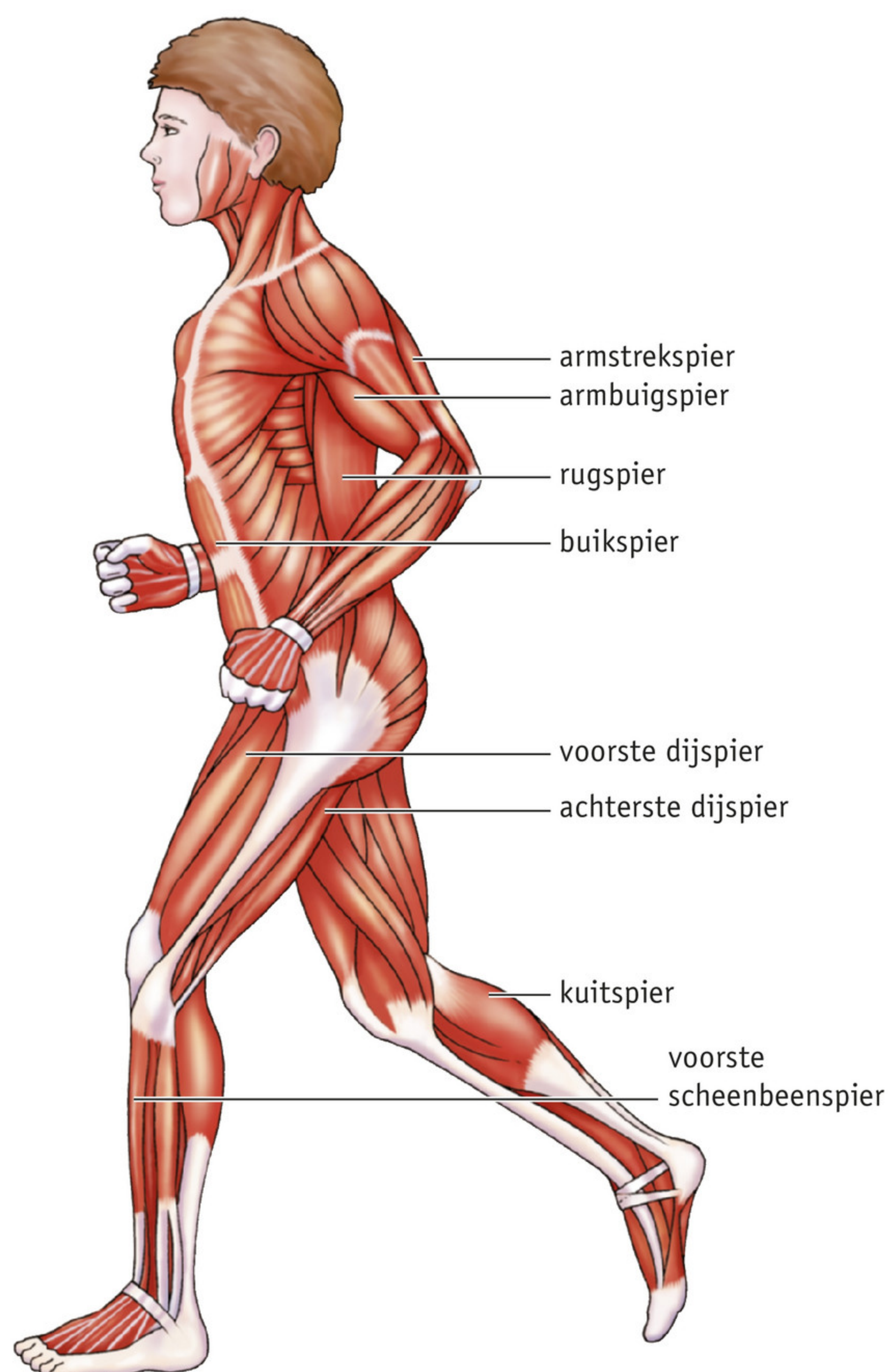
Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

4 Spieren

Zonder spieren kunnen botten niet bewegen. Ook in organen zitten spieren. In je maag zorgen spieren ervoor dat het voedsel wordt gekneet. In je darmwand zorgen spieren ervoor dat het voedsel door de darmen wordt vervoerd. In je huid zit aan ieder haartje een klein spiertje. Deze spiertjes zorgen ervoor dat je haren overeind gaan staan als je kippenvel krijgt. Je hart is een grote spier die ervoor zorgt dat je bloed door je hele lichaam wordt gepompt.

In thema 3 Organen en cellen heb je geleerd wat een organenstelsel is. Het spierstelsel is een organenstelsel. Alle spieren in het lichaam samen vormen het **spierstelsel**. In afbeelding 23 zie je een tekening van het spierstelsel.

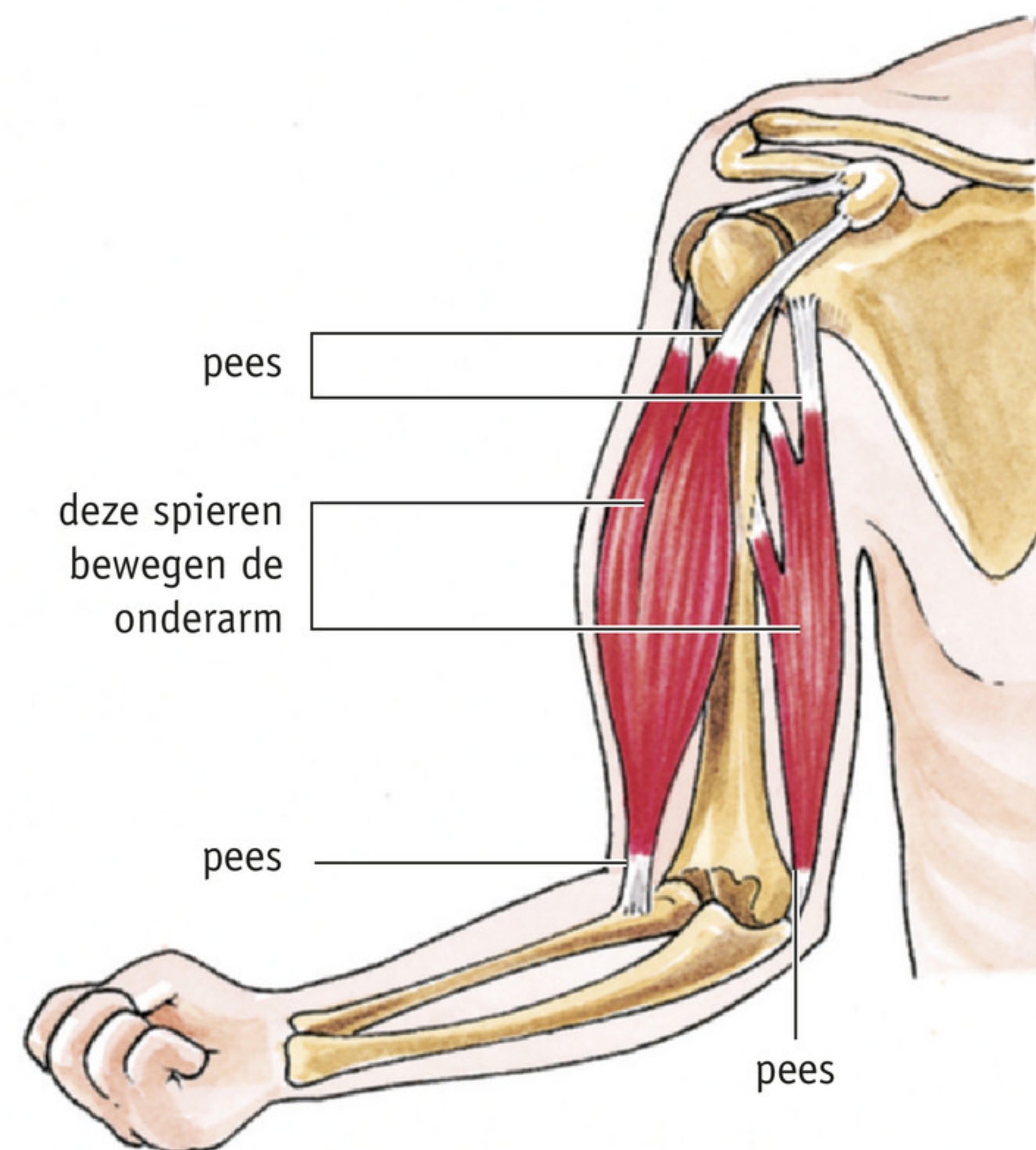
► **Afb. 23** Het spierstelsel.



PEZEN

Kijk naar afbeelding 24. Je ziet een tekening van een arm met de spieren die de onderarm bewegen. De spieren zitten met **pezen** vast aan de botten. Pezen zijn de witte delen aan het einde van iedere spier.

► **Afb. 24** Spieren die de onderarm bewegen.

**opdracht 17****practicum****PEZEN****Wat moet je doen?**

- Buig je linkerarm.
Voel met de vingers van je rechterhand aan de binnenkant van je elleboog. Je kunt nu een pees voelen. In afbeelding 25 zie je hoe je dit doet.
- Buig nu je been. Voel aan de onderkant van je knie of je pezen kunt voelen.

Wat neem je waar?**Beantwoord de volgende vraag.**

- 1 Hoeveel pezen kun je voelen aan de onderkant van je knie?

Aan de onderkant van mijn knie voel ik pezen.

▼ **Afb. 25** Een pees voelen.



opdracht 18

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hoe noem je alle spieren van het lichaam samen?

Alle spieren samen noem je het

- 2 Waarvoor zorgen spieren en gewrichten samen?

Spieren en gewrichten zorgen er samen voor

- 3 Waarmee zitten spieren aan botten vast?

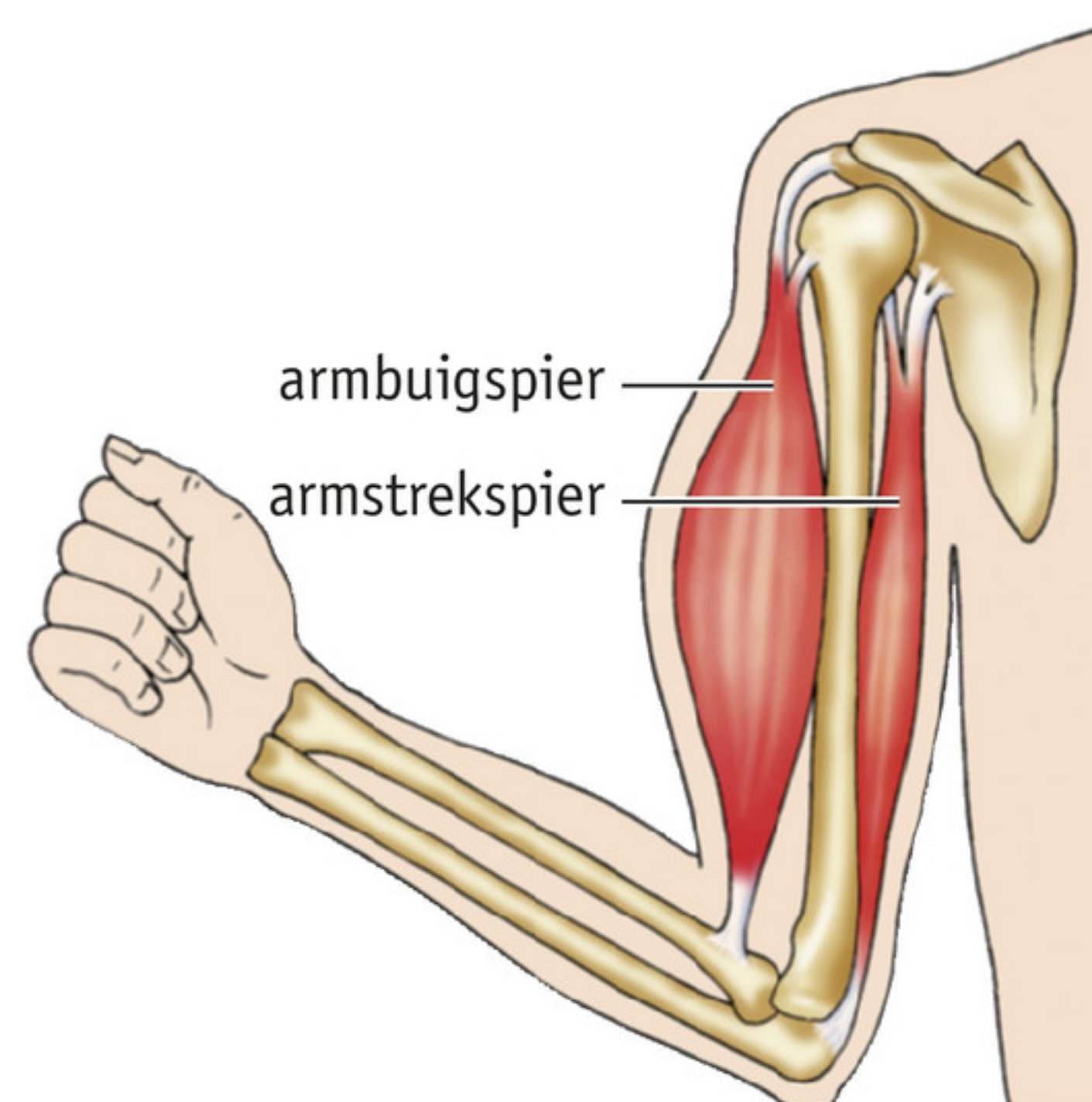
De spieren zitten aan de botten vast met

SPIEREN

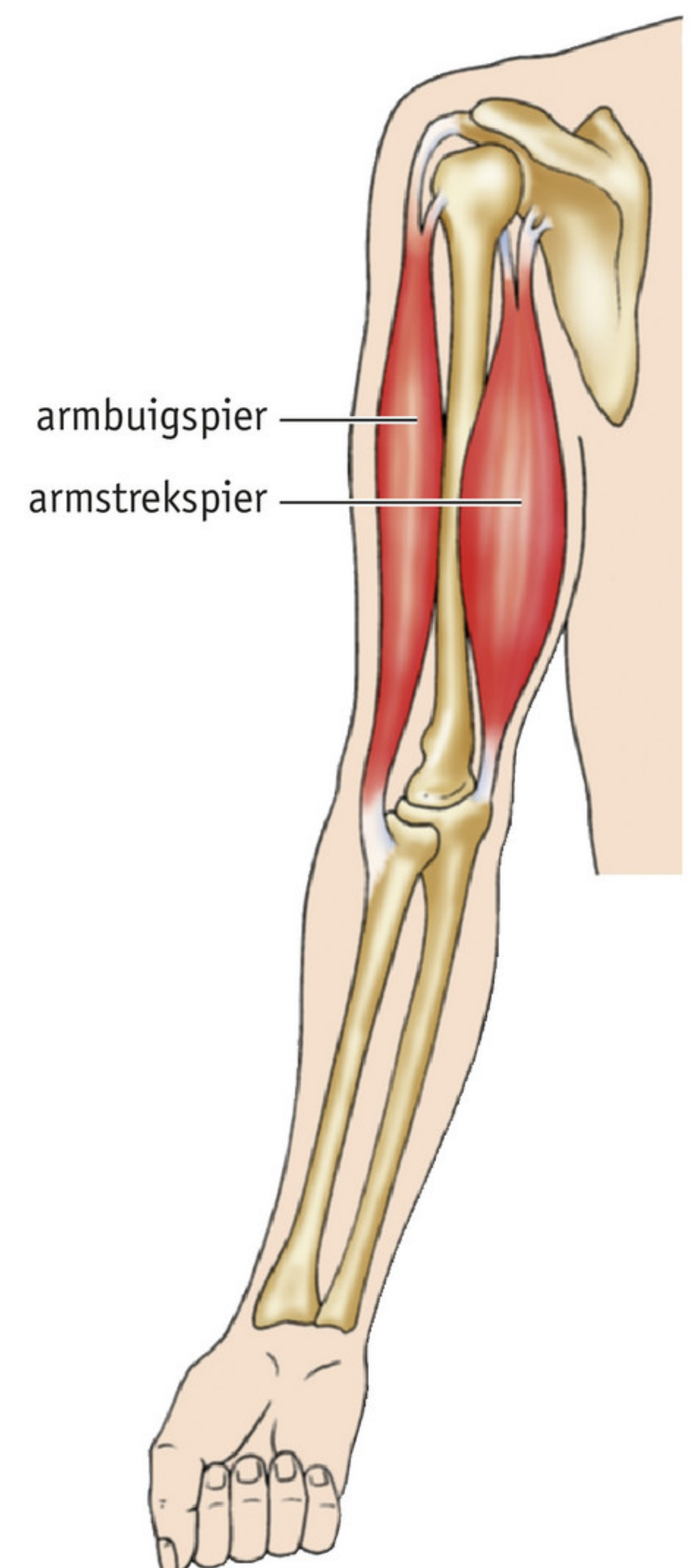
Een spier kan zich samentrekken. Als een spier samentrekt, wordt de spier korter en dikker. De spier trekt de botten naar elkaar toe. Kijk nog eens naar de twee spieren in afbeelding 24. Om je onderarm te bewegen heb je beide spieren nodig.

In afbeelding 26.1 zie je een gebogen arm. De buigspier en de strekspier zijn aangegeven. Om de arm te strekken is de **strekspier** nodig. Door de strekspier samen te trekken, strekt de arm. De strekspier wordt dan korter en dikker. De arm wordt daardoor gestrekt. Dit zie je in afbeelding 26.2. Om de arm weer te buigen is de **buigspier** nodig. De buigspier wordt dan korter en dikker. De arm is nu gebogen. Om een bot te bewegen heb je altijd twee spieren nodig, een buigspier en een strekspier.

► **Afb. 26** Zo werken spieren.



1 arm gebogen



2 arm gestrekt

opdracht 19

practicum

DE ARMBUIGSPIER

Je doet dit practicum met zijn tweeën.

Wat heb je nodig?

- een meetlint
- een klasgenoot

▼ Afb. 27 Meten van de omtrek van de bovenarm.



1 bij gestrekte arm



2 bij gebogen arm

Wat moet je doen?

- Strek je rechterarm. Je klasgenoot meet de omtrek van je bovenarm bij je gestrekte arm. Dit zie je in afbeelding 27.1. Schrijf de omtrek op het schema.
- Buig je rechterarm. Maak je ‘spierballen’ zo dik mogelijk. Je klasgenoot meet de omtrek van je bovenarm bij je gebogen arm. Dit zie je in afbeelding 27.2. Schrijf dit ook op in het schema.
- Doe hetzelfde bij je klasgenoot. Schrijf dit ook op in het schema.

Wat neem je waar?

Vul de tabel in.

	Omvang bovenarm	
	bij gestrekte arm	bij gebogen arm
Bij je eigen arm	cm	cm
Bij de arm van:	cm	cm

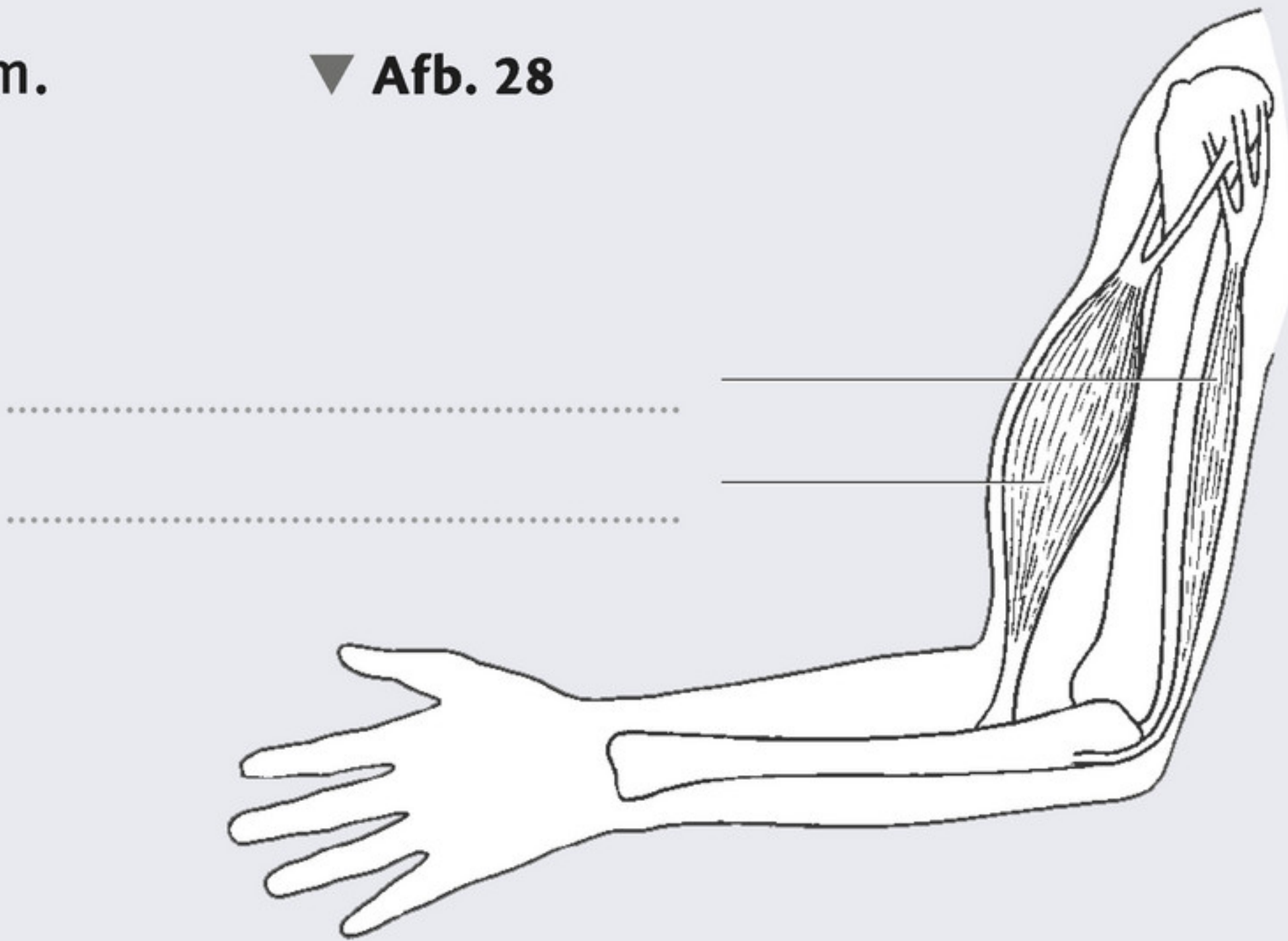
opdracht 20

Kijk naar afbeelding 28. Je ziet een tekening van een arm.

▼ Afb. 28

Twee spieren zijn aangegeven.

- Schrijf de namen bij de tekening van afbeelding 28. Kies uit: *buigspier* – *strekspier*.
- Kleur in de tekening: de buigspier *rood*; de strekspier *blauw*.



opdracht 21

Streep de foute woorden door.

- 1 Met de BUIGSPIER / STREKSPIER kun je een arm buigen.
- 2 Met de BUIGSPIER / STREKSPIER kun je een arm strekken.
- 3 Als de strekspier in je bovenarm samentrekt, dan BUIGT / STREKT je arm.
- 4 Om je onderarm te bewegen IS ÉÉN SPIER / ZIJN TWEE SPIEREN nodig.

om te onthouden

- **Spierstelsel: alle spieren in het lichaam.**
- **In je lichaam zitten veel spieren, ook in je organen.**
 - Het hart is een grote spier die het bloed rondpompt in je lichaam.
- **Spieren zorgen voor bewegingen.**
 - De meeste spieren zitten met pezen aan botten vast.
- **Spieren kunnen zich samentrekken.**
 - Een spier die zich samentrekt, wordt korter en dikker.
 - De spier trekt de botten dan naar elkaar toe.
- **Om een bot te bewegen zijn twee spieren nodig.**
 - Met de buigspier in de bovenarm kun je bijvoorbeeld je arm buigen.
 - Met de strekspier in de bovenarm kun je bijvoorbeeld je arm strekken.

opdracht 22**test jezelf**

Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.

	Ja	Nee
1 Zorgen spieren voor bewegingen?	☐	☐
2 Zitten de meeste spieren met pezen aan botten vast?	☐	☐
3 Horen alle spieren in het lichaam bij het spierstelsel?	☐	☐
4 Wordt een spier die zich samentrekt langer?	☐	☐
5 Wordt een spier die zich samentrekt dunner?	☐	☐
6 Kan een spier botten van elkaar wegduwen?	☐	☐
7 Kan de buigspier in de arm een gestrekte arm buigen?	☐	☐
8 Kan de buigspier in de arm een gebogen arm strekken?	☐	☐
9 Kan de strekspier in de arm een gestrekte arm buigen?	☐	☐
10 Kan de strekspier in de arm een gebogen arm strekken?	☐	☐
11 Zijn er altijd twee spieren nodig om een bot te bewegen?	☐	☐

Kijk je antwoorden van opdracht 22 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

5 Houding en beweging

Een goede lichaamshouding verkleint de kans op klachten. Vooral rugklachten kun je zo voorkomen. Ook regelmatig bewegen helpt om klachten te voorkomen. Je lichaamshouding ontstaat tijdens de jeugd. Als je ouder wordt, is het vaak moeilijk om je lichaamshouding nog te veranderen.

LICHAAMSBEWEGING

In afbeelding 29 lees je dat Chantal oudere mensen helpt met bewegen. Regelmatige **lichaamsbeweging** is goed voor de gezondheid. Van regelmatige lichaamsbeweging krijg je een goede **conditie**.

Lichaamsbeweging is goed voor de spieren en het geeft ook ontspanning. Daarom sporten veel mensen. Sporten is goed voor je lichaam. Door je spieren te trainen, kun je betere prestaties leveren. Ook krijg je minder snel een blessure.

▼ **Afb. 15** Vakmensen aan het woord.

Chantal, bewegingsleider

‘Hoi, ik ben Chantal. Ik werk als bewegingsleider in een verzorgingstehuis. De mensen met wie ik werk zijn al wat ouder. Soms is hun conditie ook niet meer zo goed. De meesten zijn niet meer zo lenig. Veel ouderen kunnen nog wel regelmatig bewegen. Hierdoor blijven de spieren die belangrijk zijn voor een goede lichaamshouding in conditie. Sommige oudere mensen hebben een goede lichaamshouding. Zij bewegen vaak makkelijker dan ouderen met een slechte houding. Aan de verpleging geef ik dan vaak adviezen om de lichaamshouding te verbeteren. Dit is wel moeilijk, want vaak is de verkeerde houding al ontstaan toen de mensen kinderen waren.’



LICHAAMSHOUDING

Je **lichaamshouding** is de manier waarop je staat of zit. Veel mensen hebben een verkeerde lichaamshouding. Door een verkeerde lichaamshouding kunnen ze (rug)pijn krijgen. Een verkeerde lichaamshouding ontstaat als iemand nog jong is. Daarom is het belangrijk dat jonge mensen een goede lichaamshouding aanleren.

opdracht 23

Hierna staan zinnen die vaak tegen kinderen worden gezegd. Is dit ook weleens tegen jou gezegd?

- Zet een kruisje bij nooit, bij weleens of bij vaak.
- Vul in de laatste rij een zin in die nog niet genoemd is, maar wel tegen jou gezegd is over je lichaamshouding.

		nooit	weleens	vaak
1	Ga rechtop zitten.			
2	Hang niet zo in de stoel.			
3	Loop rechtop.			
4	Houd je schouders recht.			
5	Laat je hoofd niet hangen.			
6				

▼ Afb. 30 De wervelkolom.

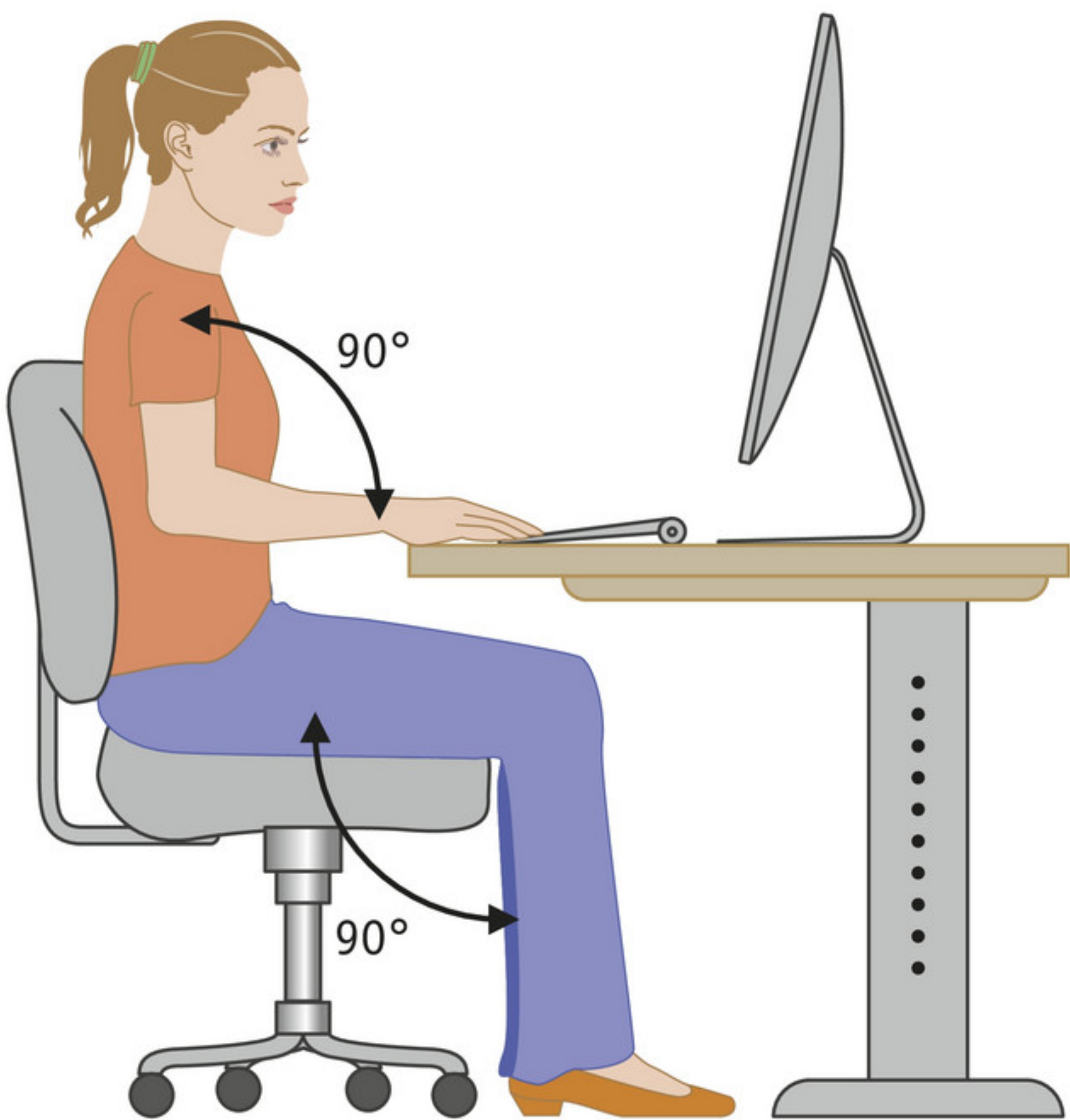


DE WERVELKOLOM

De wervelkolom is een deel van je skelet. Kijk naar afbeelding 30. Je ziet een tekening van de wervelkolom. In je wervelkolom zit een soort slinger. Naast de tekening staan twee blauwe lijnen. Iedere lijn lijkt een beetje op de letter S. Samen vormen ze een dubbele S. De vorm van de wervelkolom noem je een **dubbele-S-vorm**.

Als je zit of staat, is het belangrijk je rug recht te houden. De wervelkolom heeft dan een dubbele-S-vorm. Je lichaamshouding is dan goed. Ook in de klas is een goede zithouding belangrijk. Kijk naar afbeelding 31. Je ziet iemand die rechtop zit. Bij een goede **zithouding** maken je bovenarmen en onderarmen een rechte hoek. Ook je bovenbenen en onderbenen moeten een rechte hoek maken.

▼ Afb. 31 Een goede zithouding.



opdracht 24

Vul de volgende zinnen in.

- 1 De manier waarop je staat of zit is je
- 2 Door een verkeerde lichaamshouding kun je krijgen.
- 3 Een verkeerde lichaamshouding ontstaat meestal als je nog bent.
- 4 De wervelkolom heeft een.....
- 5 Bij een goede maken je bovenarmen en onderarmen een rechte hoek.

opdracht 25**practicum****ZITTEN OP SCHOOL**

Je onderzoekt of je goed kunt zitten.

Wat heb je nodig?

- een liniaal of meetlint
- een klasgenoot

Wat moet je doen?

- Ga rechtop zitten en houd je armen gebogen. Een klasgenoot meet de afstand van onder aan je elleboog tot de zitting van je stoel.
Schrijf het resultaat op in het schema.
- Zet je voeten plat op de grond. Laat een klasgenoot de afstand van je knieholte tot de grond meten.
Schrijf het resultaat op in het schema.
- Meet de hoogte van jouw stoel en je tafel. Schrijf ook deze resultaten op in het schema.

Wat neem je waar?

Vul het schema in.

Afstand tussen elleboog en zitting stoel: cm	Afstand tussen knieholte en grond: cm
Hoogte van mijn tafel: cm	Hoogte van mijn stoel: cm

Goede hoogte stoel = afstand knieholte naar de grond.

Goede hoogte stoel = ... cm.

Goede hoogte tafel = afstand elleboog naar de zitting van de stoel + de hoogte van de stoel.

Goede hoogte tafel = ... cm + ... cm = ... cm.

▼ **Afb. 32**

Welke conclusie kun je trekken?

Beantwoord de volgende vragen. Leg je antwoord uit.

- 1 Is de hoogte van je stoel goed, of is je stoel te laag of te hoog?

.....

.....

- 2 Is de hoogte van je tafel goed, of is je stoel te laag of te hoog?

.....

.....

TILLEN

Chantal, de bewegingsleider, geeft adviezen aan de verpleging om de lichaamshouding te verbeteren. Ook goed tillen is belangrijk, vooral om rugproblemen te voorkomen. Iedereen tilt iedere dag meerdere keren. Een schooltas oppakken doe je iedere schooldag. Bestudeer afbeelding 33 goed. Hier lees je hoe je verstandig tilt.

▼ Afb. 33

TIEN REGELS VOOR VERSTANDIG TILLEN

- 1 Buk en til niet onnodig.



- 2 Gebruik waar nodig hulpmiddelen.



- 3 Til niet te veel ineens.



- 4 Zorg dat er niets in de weg staat als je gaat lopen met de last.



- 5 Sta steeds recht voor de last.



- 6 Til nooit met gedraaide rug. Verplaats je voeten als je moet draaien.



- 7 Til met twee handen, houd de last zo dicht mogelijk bij je lichaam.



- 8 Buig niet verder voorover dan noodzakelijk en gebruik ook je beenspieren bij het tillen.



- 9 Voorkom dat je moet reiken; til niet hoger dan schouderhoogte.



- 10 Luister naar je lichaam: neem signalen serieus. Beginnende klachten kunnen erger worden. Je voelt zelf het beste wat je rug wel en niet kan hebben.



oopdracht 26

practicum

TILLEN OP SCHOOL

Wat heb je nodig?

- een schooltas
- een klasgenoot

Wat moet je doen?

- Zorg dat je schooltas op de grond staat. Een klasgenoot kijkt naar je rug.
- Til je schooltas op en loop een stukje door het lokaal. Zet daarna je tas weer terug.
- Vraag aan je klasgenoot welke vorm jouw rug had. Vul het schema in.

Wat neem je waar?

Ik heb WEL / GEEN rekening gehouden met de tien regels.

Vorm van de rug	Recht	Gebogen	Gedraaid
Tijdens het bukken (oppakken van de tas)			
Tijdens het optillen			
Tijdens het lopen			
Tijdens het bukken (terugzetten van de tas)			

Welke conclusie kun je trekken?

- 1 Ik til mijn tas op een GOEDE / FOUTE manier.
- 2 Ik draag mijn tas tijdens het lopen op een GOEDE / FOUTE manier.
- 3 Ik zet mijn tas op een GOEDE / FOUTE manier neer.
- 4 Ik kan mijn lichaamshouding op de volgende manier verbeteren:

.....

.....

opdracht 27

Kijk naar afbeelding 34. Je ziet drie tekeningen van een vrouw die een kind wil optillen. Schrijf onder iedere tekening of de vrouw goed of fout tilt. Leg je antwoord uit.

▼ Afb. 34



....., want

.....

.....

.....

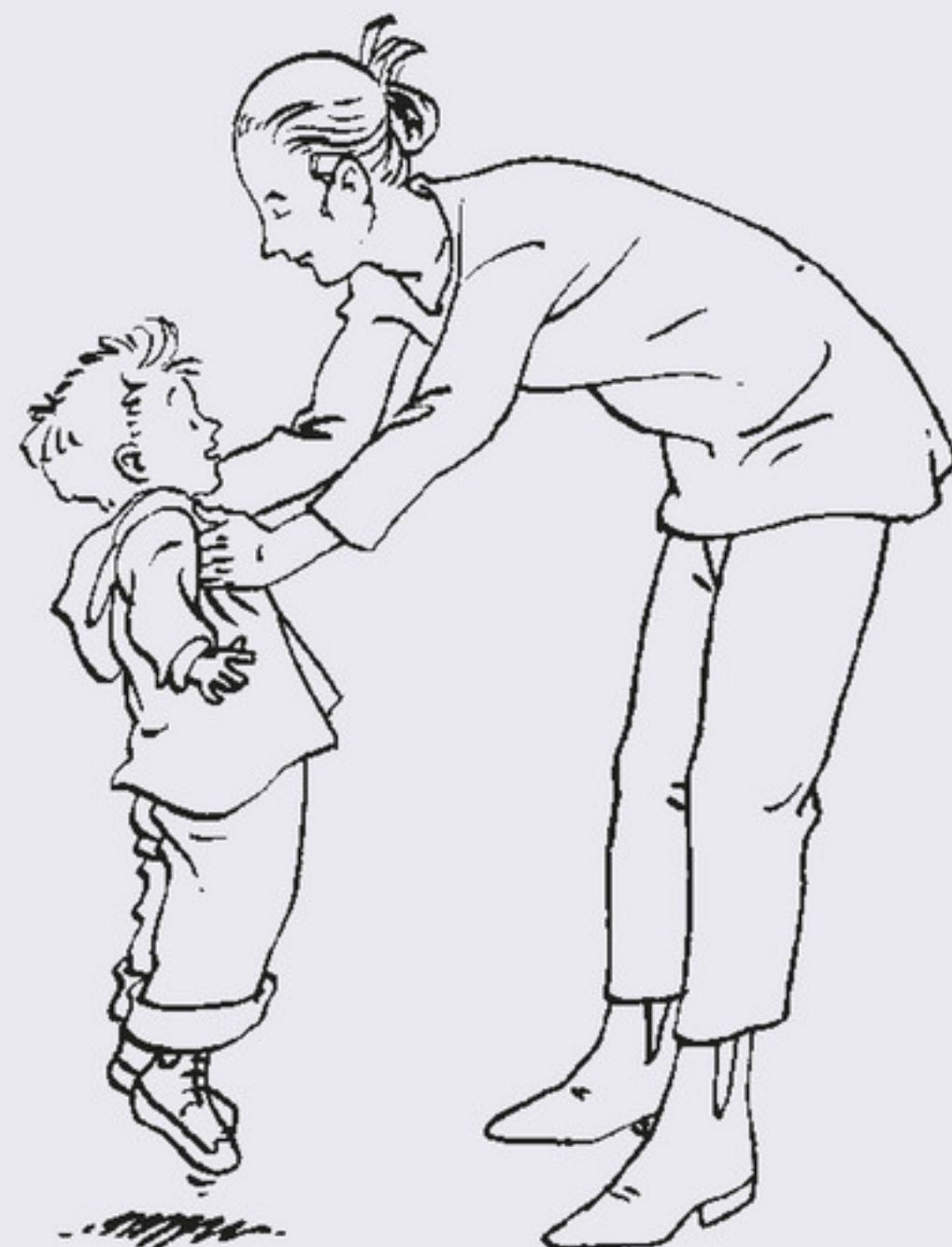


....., want

.....

.....

.....



....., want

.....

.....

.....

om te onthouden

- **Lichaamsbeweging is goed voor je gezondheid.**
 - Het geeft een betere conditie.
- **Sporten is goed voor je lichaam.**
 - Je kunt betere prestaties leveren.
 - Je krijgt minder snel een blessure.
- **Lichaamshouding: de manier waarop je staat of zit.**
 - Door een verkeerde lichaamshouding kun je (rug)pijn krijgen.
 - Een goede lichaamshouding leer je als je nog jong bent.
- **Dubbele-S-vorm: de vorm van de wervelkolom.**
 - Bij een goede lichaamshouding heeft de wervelkolom een dubbele-S-vorm.
- **Zithouding: de manier waarop je zit.**
 - Bij een goede zithouding maken je bovenarmen en onderarmen een rechte hoek.
 - Bij een goede zithouding heeft de wervelkolom een dubbele-S-vorm.
- **Regels voor verstandig tillen:**
 - Buk en til niet onnodig.
 - Gebruik waar mogelijk hulpmiddelen.
 - Til niet te veel ineens.
 - Zorg dat er niets in de weg staat als je gaat lopen met de last.
 - Sta steeds recht voor de last.
 - Til nooit met gedraaide rug.
Verplaats je voeten als je moet draaien.
 - Til met twee handen, houd de last zo dicht mogelijk bij het lichaam.
 - Buig niet verder voorover dan noodzakelijk en gebruik ook je beenspieren bij het tillen.
 - Voorkom dat je moet reiken; til niet hoger dan schouderhoogte.
 - Luister naar je lichaam: neem signalen serieus.
Beginnende klachten kunnen snel erger worden.
Je voelt zelf het beste wat je rug wel en niet kan hebben.

opdracht 28**test jezelf**

Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.

	Ja	Nee
1 Kun je rugpijn krijgen door een verkeerde lichaamshouding?	☐	☐
2 Is het slecht voor je lichaam als je rug een dubbele-S-vorm heeft?	☐	☐
3 Is het belangrijk om een goede lichaamshouding aan te leren als je jong bent?	☐	☐
4 Heeft je rug een dubbele-S-vorm bij een goede zithouding?	☐	☐
5 Heb je een goede zithouding als je met een gebogen rug zit?	☐	☐
6 Moet je zorgen dat je wervelkolom een dubbele S-vorm heeft als je zware dingen tilt?	☐	☐
7 Is veel lichaamsbeweging ongezond?	☐	☐
8 Krijg je een goede conditie van regelmatig sporten?	☐	☐
9 Raken getrainde spieren snel geblesseerd?	☐	☐
10 Leveren getrainde spieren betere prestaties dan ongetrainde spieren?	☐	☐

Ja Nee

11 Kijk naar afbeelding 35. Maureen zit achter de computer.
Heeft Maureen een goede zithouding?

☐☐

12 Kijk naar afbeelding 36. Murat tilt de zak op.
Houdt Murat zich aan de regels voor verstandig tillen?

☐☐

▼ Afb. 35



▼ Afb. 36



Kijk je antwoorden van opdracht 28 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

6 Blessures

Bij sporten gaat soms iets verkeerd. Je kunt een **blessure** oplopen. Een blessure is een beschadiging aan je spieren, botten of gewrichten. Ook kun je na het sporten spierpijn hebben.

SPIERPIJN

Soms heb je na het sporten **spierpijn**. Je spieren doen dan zeer. Spierpijn kan verschillende oorzaken hebben. In afbeelding 37 zie je drie oorzaken van spierpijn.

▼ **Afb. 37** Oorzaken van spierpijn.



1 als je iets doet wat je niet gewend bent



2 als spieren beschadigd raken



3 als de spieren opeens sterk afkoelen

Spierpijn krijg je vaak als je een sport doet die je niet gewend bent. De spierpijn gaat dan snel weer over. De spieren zijn niet echt beschadigd. Bij plotselinge bewegingen kun je een spier wel beschadigen. Je voelt dan een stekende pijn in de spier. Dit heet een **spierscheuring**. Er zit dan een scheurtje in een spier. Een zweepslag is een voorbeeld van een spierscheuring. Bij een zweepslag is de kuitspier beschadigd.

opdracht 29

Beantwoord de volgende vragen.

1 Wat is een blessure?

Een blessure is

2 Waardoor kun je spierpijn krijgen?
Noem drie dingen.

- Doordat je
- Doordat je spieren
- Doordat je spieren

3 Waardoor heb je zelf weleens spierpijn gehad?

.....

4 Waarvan is een zweepslag een voorbeeld?

Een zweepslag is een voorbeeld van

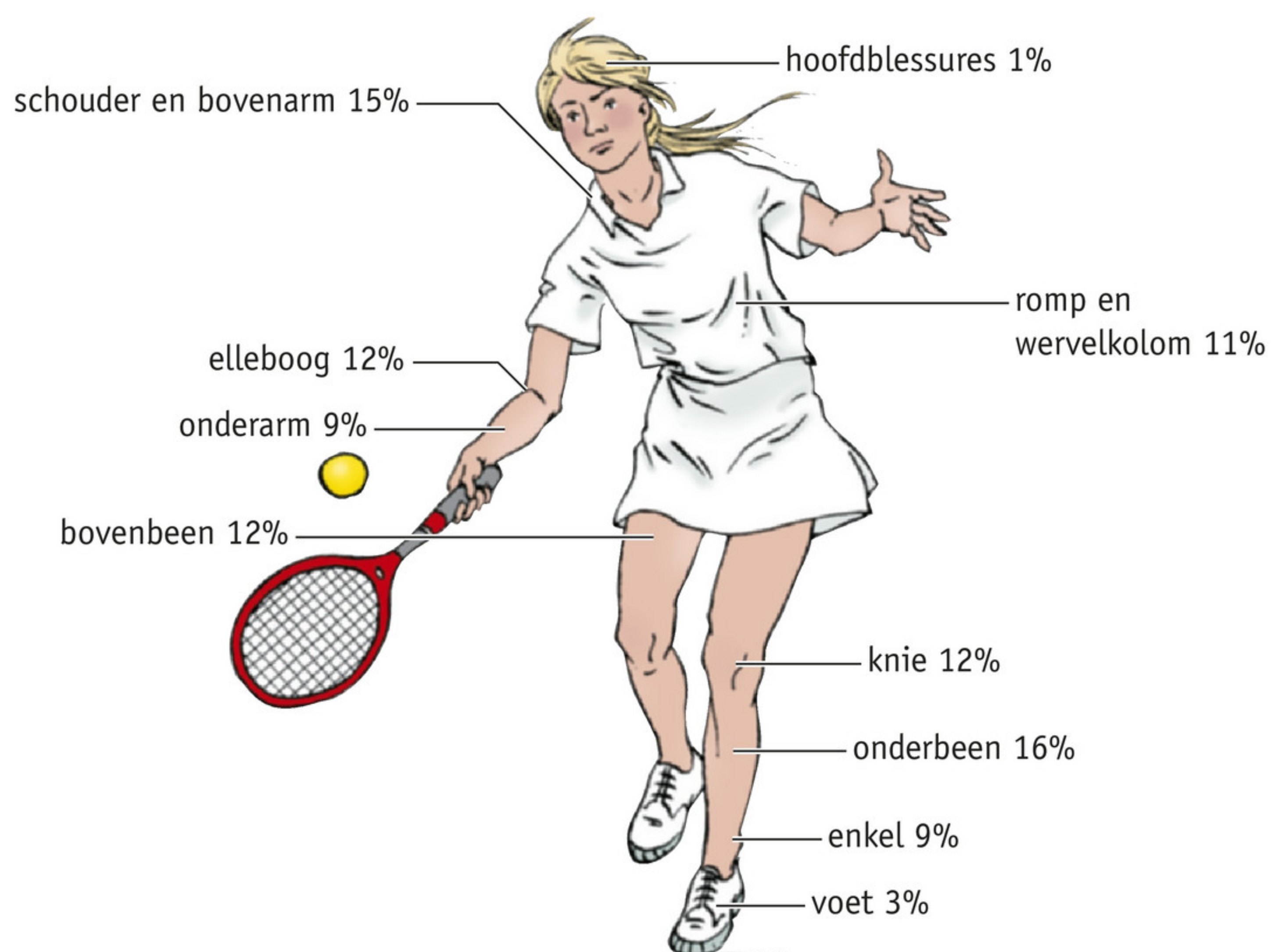
5 Welke spier is bij een zweepslag beschadigd?

.....

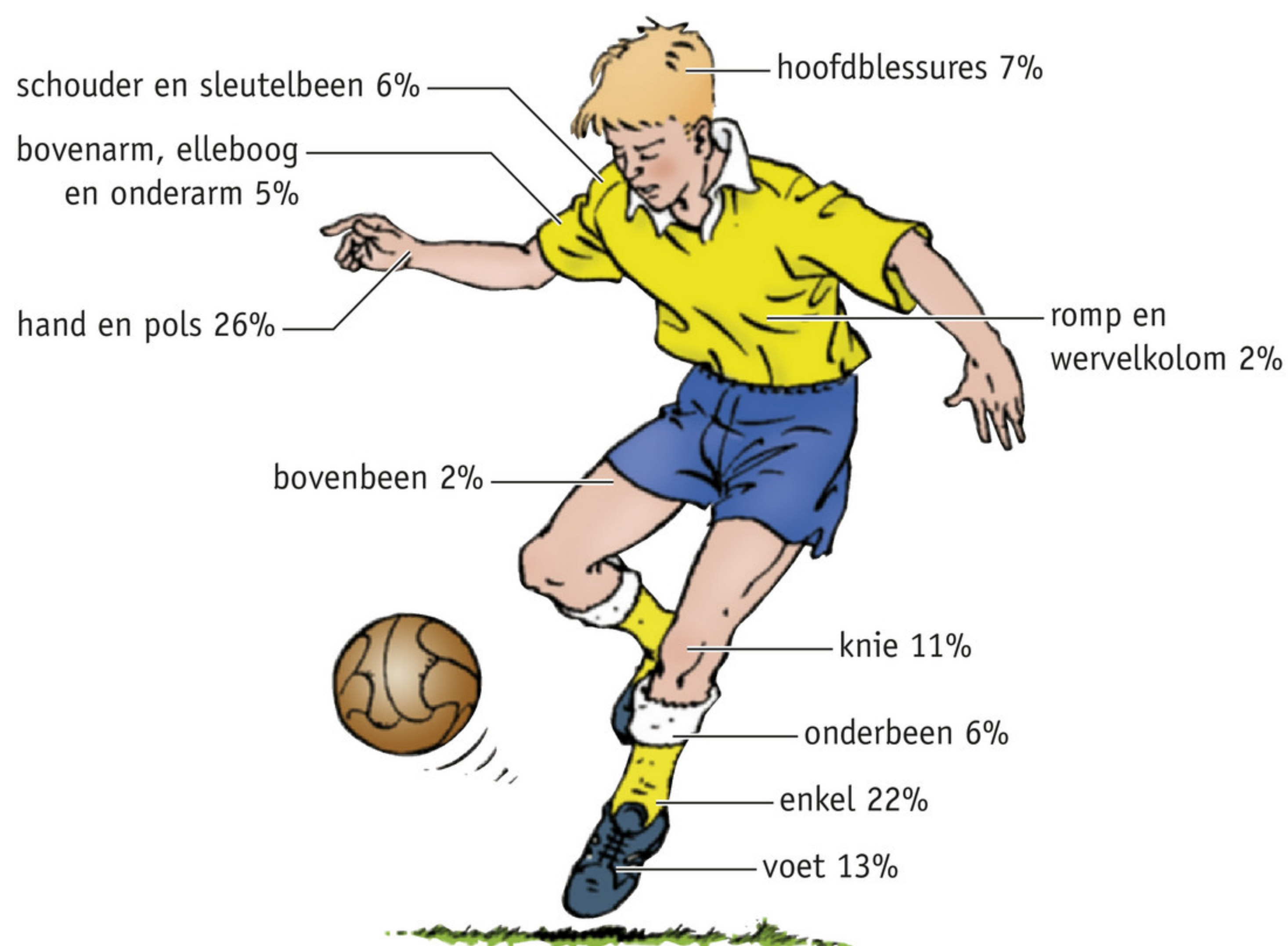
BLESSURES

Bij sporten kan weleens iets verkeerd gaan. Je kunt spierpijn of een blessure krijgen. Ieder jaar worden in Nederland bijna 1,5 miljoen sportblessures behandeld. In afbeelding 38 zie je welke blessures veel voorkomen bij tennis en voetbal.

► **Afb. 38** Blessures aan verschillende lichaamsdelen.



1 bij tennissen



2 bij voetballen

opdracht 30

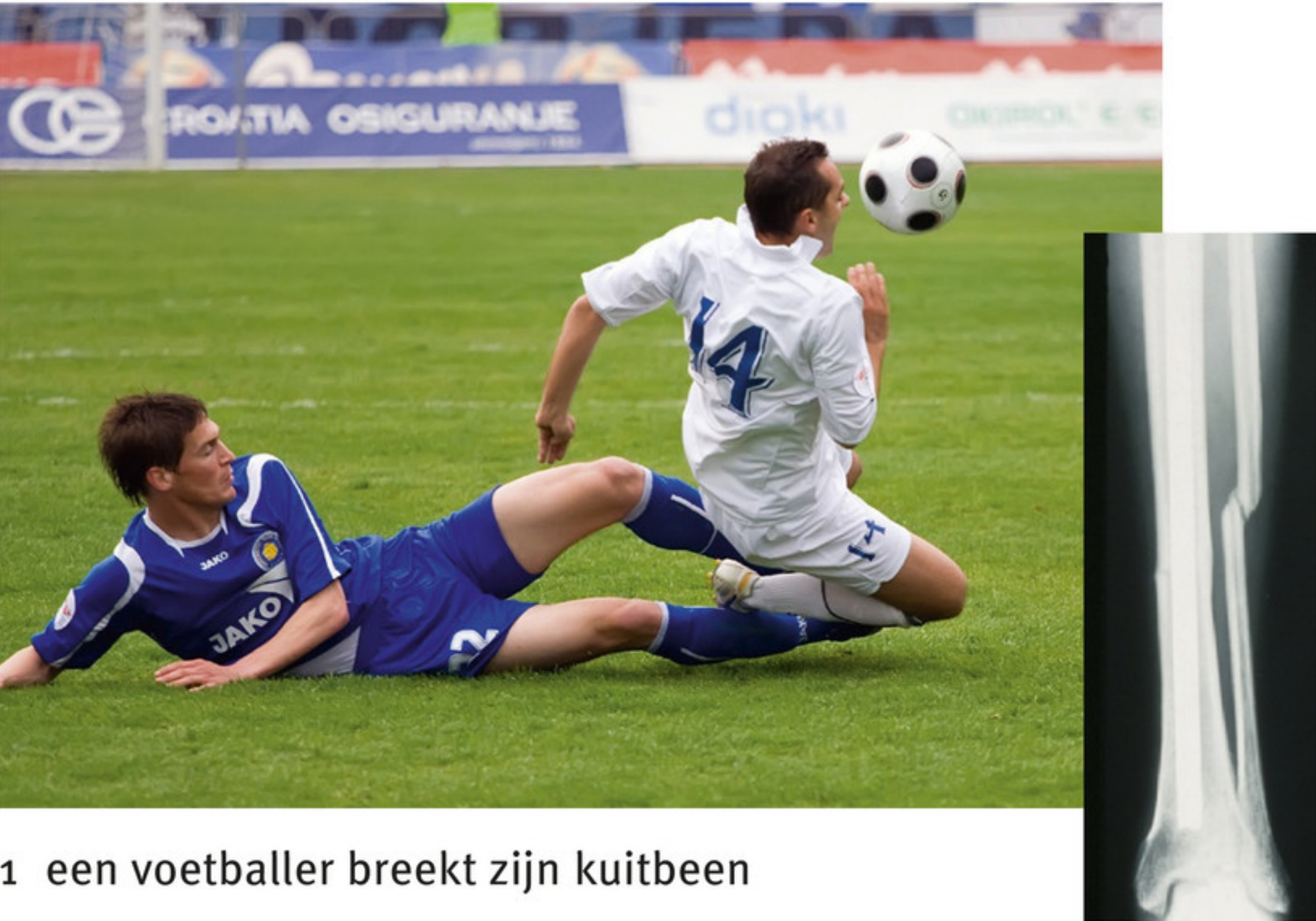
Kijk naar afbeelding 38. Hier staat in procenten aan welke lichaamsdelen de blessures bij tennis en voetbal voorkomen. Vul het schema in. Je moet alle getallen uit afbeelding 38 gebruiken in het schema.

Blessure aan	Bij tennis	Bij voetbal
Been (hele been, ook de voet)	bovenbeen	bovenbeen
	knie	knie
	onderbeen	onderbeen
	enkel	enkel
	voet	voet
	+	+
	totaal = ...	totaal = ...
Arm (hele arm, ook de schouder)	schouder en bovenarm	schouder en sleutelbeen
	elleboog	bovenarm, elleboog en
	onderarm	onderarm
	hand en pols	hand en pols
	+	+
	totaal = ...	totaal = ...
Romp en wervelkolom		
Hoofd		

BOTBREUKEN

Soms breken mensen een bot als ze sporten. In afbeelding 39 zie je daar voorbeelden van. Met een gebroken bot moet je naar het ziekenhuis. Daar laat een arts eerst een röntgenfoto maken. Op de röntgenfoto kan de arts zien waar de breuk zit.

▼ Afb. 39 Botbreuken bij sporten.



1 een voetballer breekt zijn kuitbeen

2 röntgenfoto van een gebroken kuitbeen



3 een wielrenner breekt zijn sleutelbeen

4 röntgenfoto van een gebroken sleutelbeen

De arts brengt het gebroken bot weer in de goede stand. Dit heet een **bot zetten**. Tot slot komt er een gipsverband omheen. Dit zie je in afbeelding 40. De stukken bot blijven daardoor in de goede stand. De stukken bot groeien vanzelf weer aan elkaar. Vaak kan na zes weken het gipsverband eraf.

► **Afb. 40** Aanleggen van een gipsverband.



opdracht 31

Sharon heeft tijdens het skiën haar scheenbeen gebroken en moet naar het ziekenhuis. Hierna staat wat er in het ziekenhuis gebeurt. De zinnen staan niet in de goede volgorde.

- 1 Sharon krijgt een gipsverband om haar been.
- 2 De arts zet het scheenbeen in de goede stand.
- 3 De arts laat een röntgenfoto maken.

Zet de nummers van de zinnen in de goede volgorde.

De goede volgorde is: – –

VERZWIKKINGEN

Kijk naar afbeelding 41. Je ziet een vrouw die door haar enkel gaat. Deze blessure heet een **verzwikking**. Bij een verzwikking beschadigen het gewrichtskapsel en de kapselbanden. De voet wordt dan meestal dik. Dit heet een **zwellling**. Bij een zwelling wordt de plaats van de blessure dik. Bij een zwelling helpt koelen. Je kunt bijvoorbeeld ijs in een handdoek of koud water op de zwelling leggen. Er zijn ook speciale spuitbussen die verkoeling geven, dit zie je in afbeelding 42. Door de kou voel je minder pijn en de zwelling wordt minder dik.

▼ **Afb. 41** Verzwikking.



▼ **Afb. 42** Koelen.



▼ **Afb. 43** Koelen van de enkel.► **Afb. 44** Ontwrichting van de elleboog.

KNEUZING

Een **kneuzing** ontstaat meestal doordat je een duw, een stomp of een trap krijgt. Vaak krijg je dan een blauwe plek. De blauwe plek ontstaat doordat in het lichaam bloedvaten kapot zijn gegaan. Bij een kneuzing kun je ook een zwelling krijgen. Bijvoorbeeld een bult op je hoofd. Ook bij een kneuzing helpt koelen.

ONTWRICHTING

In afbeelding 44 zie je een ontwrichting. Bij een **ontwrichting** schiet de gewrichtskogel uit de gewrichtskom. Een ontwrichting kun je bijvoorbeeld krijgen als je verkeerd op je arm valt. Je arm schiet dan uit de kom. De kop van het opperarmbeen zit dan niet meer in de kom van het schouderblad. Een arts moet de arm dan weer in de kom brengen.



kop van het
opperarmbeen

kom van de
ellepijp

opdracht 32

Kijk naar afbeelding 45. Wat hoort bij elkaar?
Trek lijnen tussen de zinnen die bij elkaar horen.

▼ **Afb. 45**

de arm is uit
de kom

door een stomp
heb ik een
blauwe plek

het gewrichtskapsel
en de kapselbanden
zijn beschadigd

verzwikking

kneuzing

ontwrichting

opdracht 33

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hoe heet het als de plaats van een blessure dik wordt?

.....

- 2 Waartegen helpt koelen bij een blessure?

Door te koelen

Door te koelen

- 3 Bij welke blessures helpt koelen?

Koelen helpt bij een en bij een

- 4 Wat doet een arts bij een ontwrichting van een arm?

Bij een ontwrichting

.....

OORZAKEN VAN SPORTBLESSURES

Tijdens sporten kan er veel verkeerd gaan. In afbeelding 46 zie je acht oorzaken van sportblessures.

► Afb. 46

OORZAKEN VAN SPORTBLESSURES

- 1 Ruwheid en overtreding van de spelregels (geen sportiviteit).
- 2 Ongeoefendheid en onvoldoende techniek.
- 3 Gebrek aan conditie.
- 4 Overbelasting van spieren en oververmoeidheid.
- 5 Onvoldoende warming-up, onvoldoende rekoefeningen en/of onvoldoende cooling-down.
- 6 Slechte weersomstandigheden (regen, kou of ijs).
- 7 Te snel beginnen met sporten na een blessure.
- 8 Slechte sportuitrusting (bijvoorbeeld slecht materiaal of slechte schoenen).

BLESSURES VOORKOMEN

Je kunt zelf veel doen om een sportblessure te voorkomen.

Bijvoorbeeld een **warming-up** doen voor een wedstrijd of training. Je doet dan oefeningen om je spieren los te maken en op te warmen. Bij een warming-up horen ook **rekoefeningen**.

Het beste kun je na een wedstrijd of training een **cooling-down** doen. Je hebt dan minder kans op spierpijn. In afbeelding 47 lees je meer over warming-up, rekken en cooling-down.

▼ Afb. 47

WARMING-UP, REKKEN, COOLING-DOWN

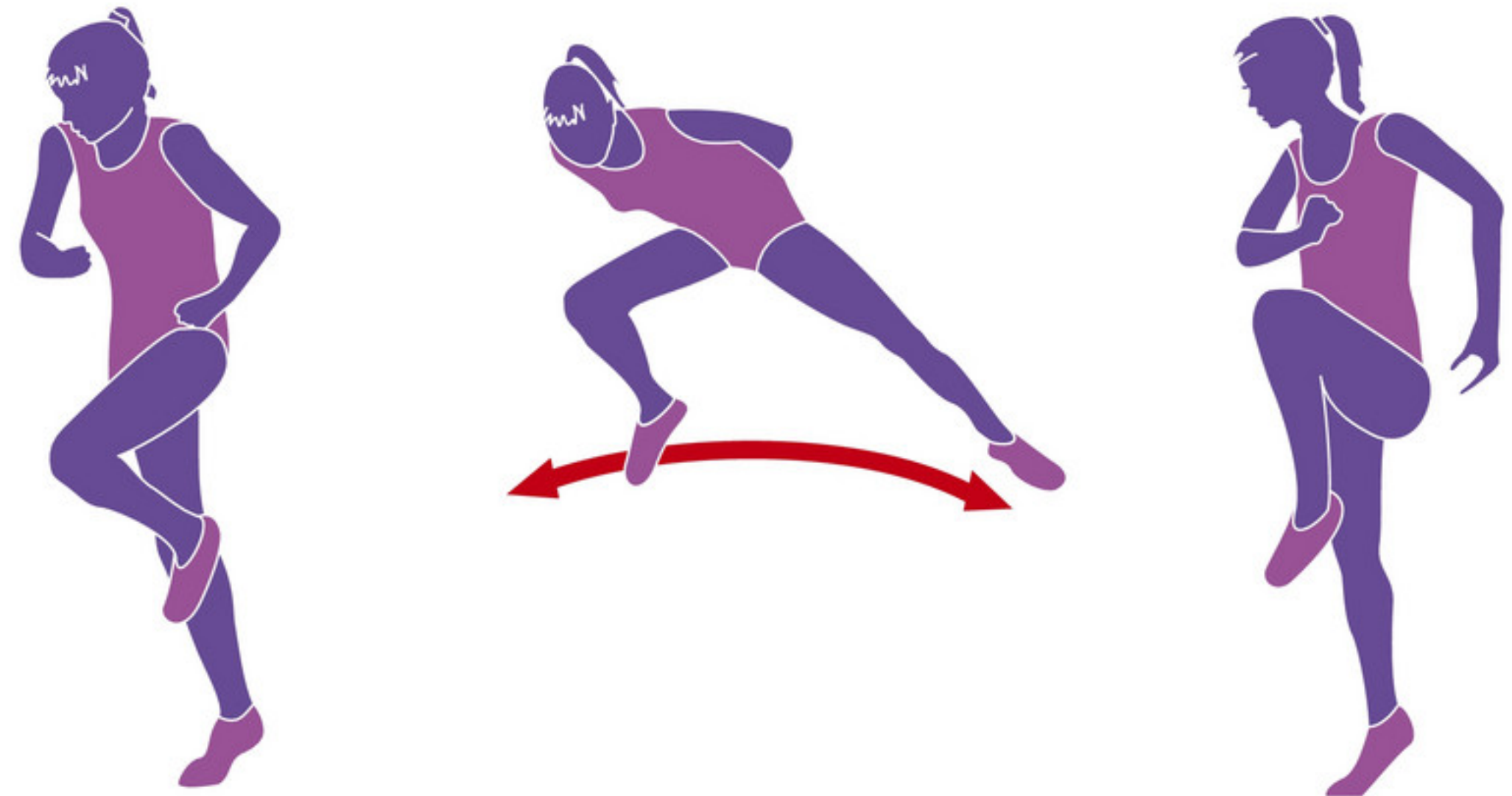
Sporten vraagt veel van je spieren. Gelukkig kunnen spieren heel veel, maar dan moet je ook vóór en ná het sporten zorgvuldig met je spieren omgaan. Door een warming-up, rekoefeningen en een cooling-down te doen kun je blessures voorkomen.

WARMING-UP

Spieren die plotseling hard moeten werken, kunnen een blessure veroorzaken, zoals een spierscheuring. Door een warming-up voor de wedstrijd of de training is de kans op een blessure minder.

Een warming-up begint meestal met warmlopen. Bij voetbal loop je bijvoorbeeld een paar rondjes om het veld. Daarna doe je wat oefeningen op de plaats. Door de warming-up stroomt er meer bloed naar de spieren. Daardoor worden de spieren warmer.

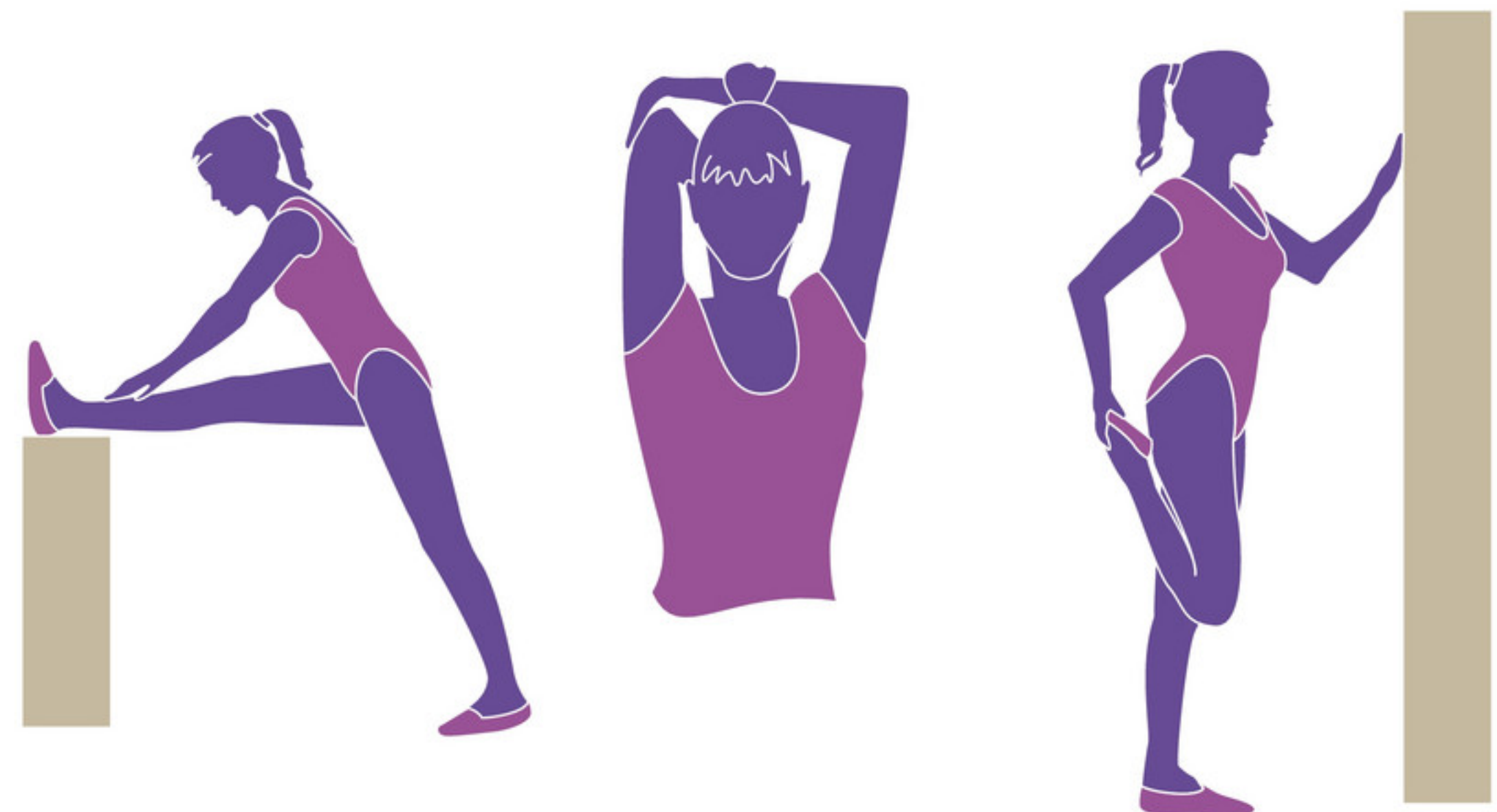
Tien minuten warming-up kan voldoende zijn. Na de warming-up moet je niet te lang wachten voor je aan de wedstrijd of training begint. Als je langer dan een kwartier moet wachten, moet je opnieuw een warming-up doen. De spieren zijn dan weer koud geworden.

**REKOEFFENINGEN**

Na de warming-up kun je wat rekoefeningen doen.

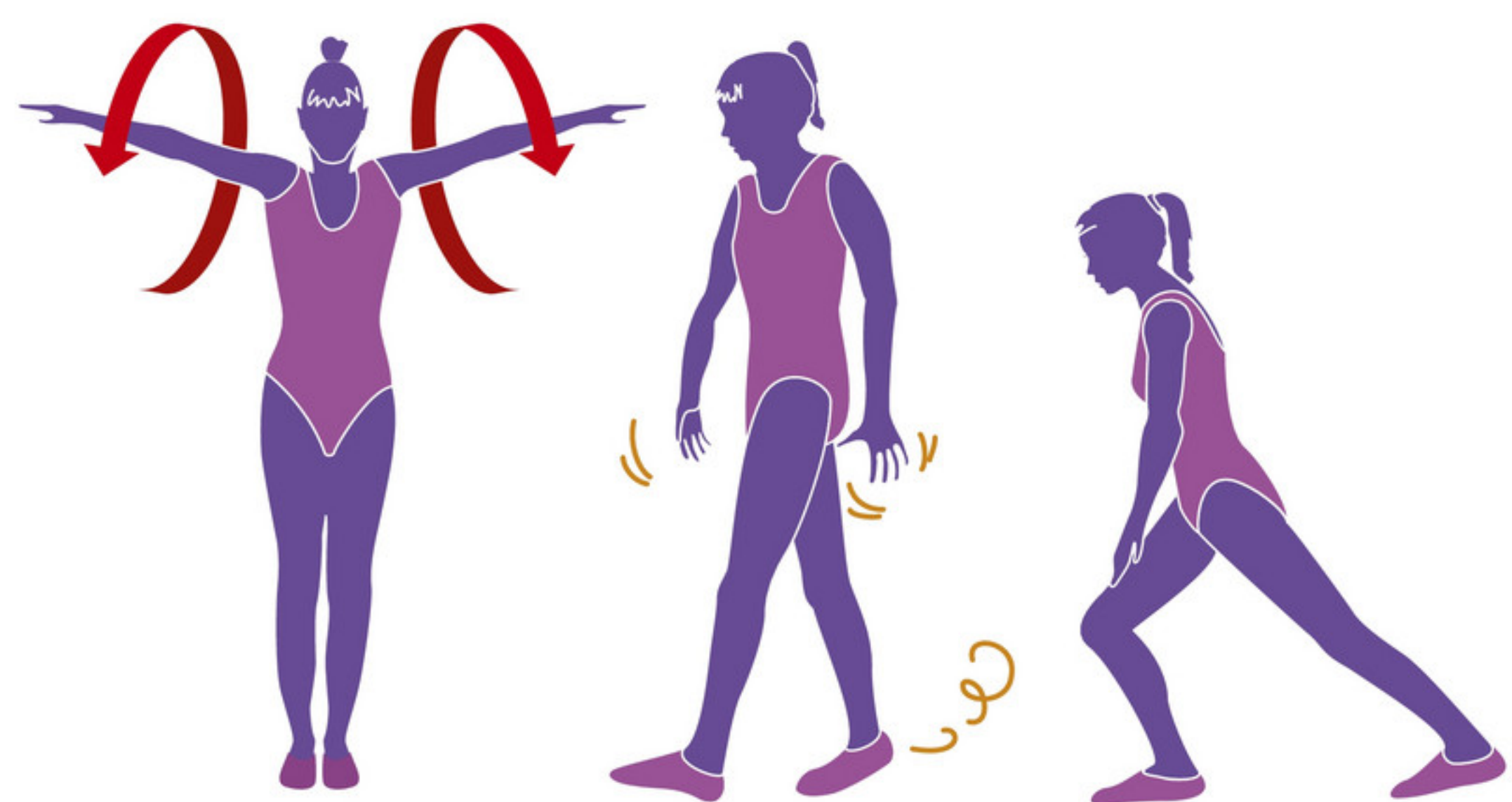
Welke rekoefeningen je doet, hangt af van je sport. De rekoefeningen bereiden je spieren ook voor op het werk dat ze moeten gaan doen. Bij een goede rekoefening rekken je spieren rustig en langzaam op.

Bij een rekoefening ga je zo ver tot je een beetje spanning voelt in de spier, maar het mag geen pijn doen. Je moet bij een rekoefening niet veren. Daardoor vergroot je juist de kans op een blessure.

**COOLING-DOWN**

Door sporten komen er afvalstoffen in je spieren. Als je stopt met sporten gaat er minder bloed door je spieren. De afvalstoffen blijven daardoor langer in je spieren zitten. De afvalstoffen zijn giftig en kunnen spierpijn veroorzaken. Door de cooling-down stroomt het bloed sneller door je spieren. Daardoor gaan de afvalstoffen sneller uit je spieren. De kans op spierpijn neemt daardoor af.

Een cooling-down is eigenlijk het omgekeerde van de warming-up. Je begint met wat pittige oefeningen. Dan ga je het steeds rustiger aan doen. Je kunt dan ook nog wat rekoefeningen doen. Vervolgens is het verstandig om je warm (maar niet heet) te douchen. Een warme douche zorgt ook voor een goede doorbloeding van de spieren.



opdracht 34

Vul de volgende zinnen in.

Gebruik de woorden op de briefjes van afbeelding 48.

▼ Afb. 48

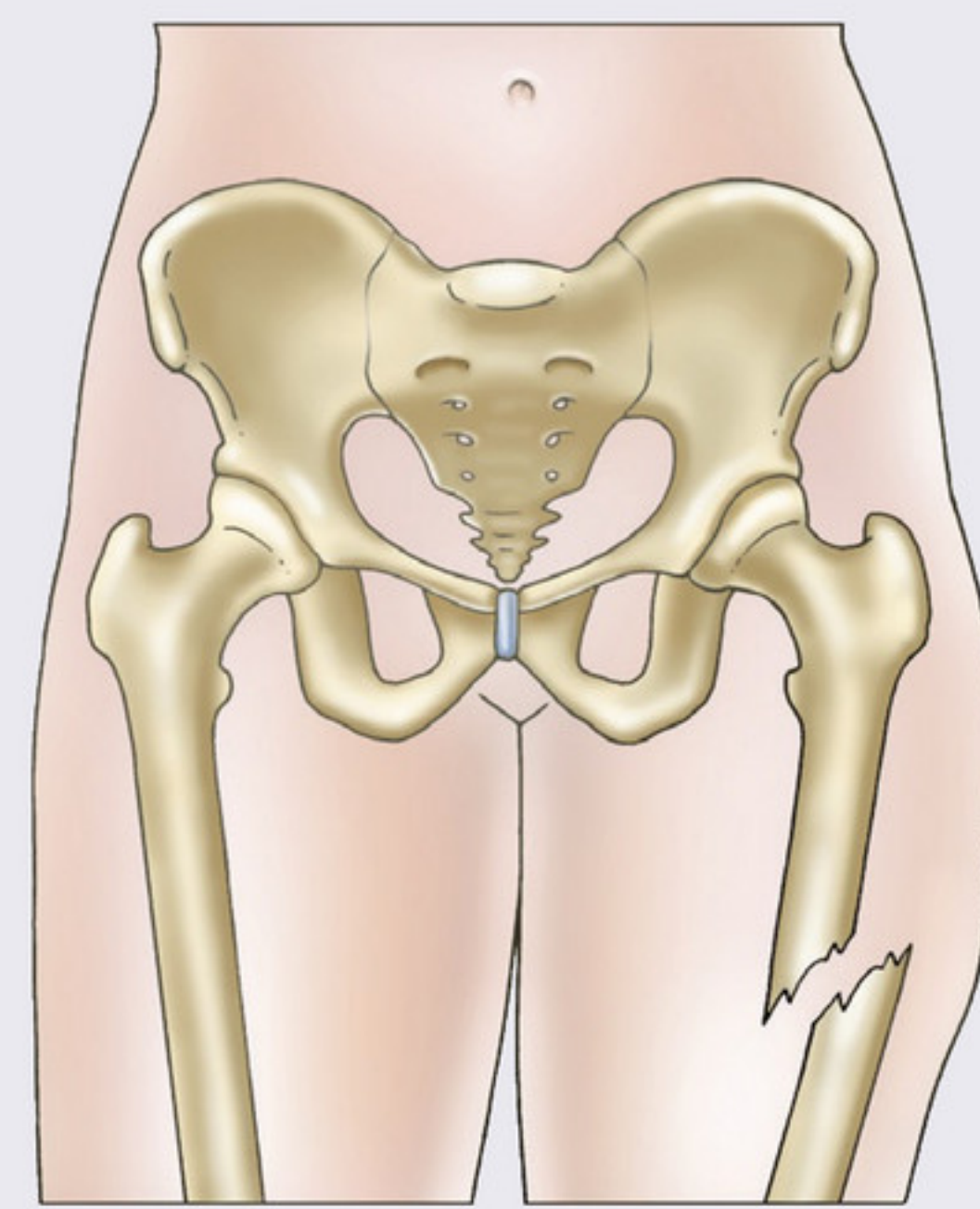
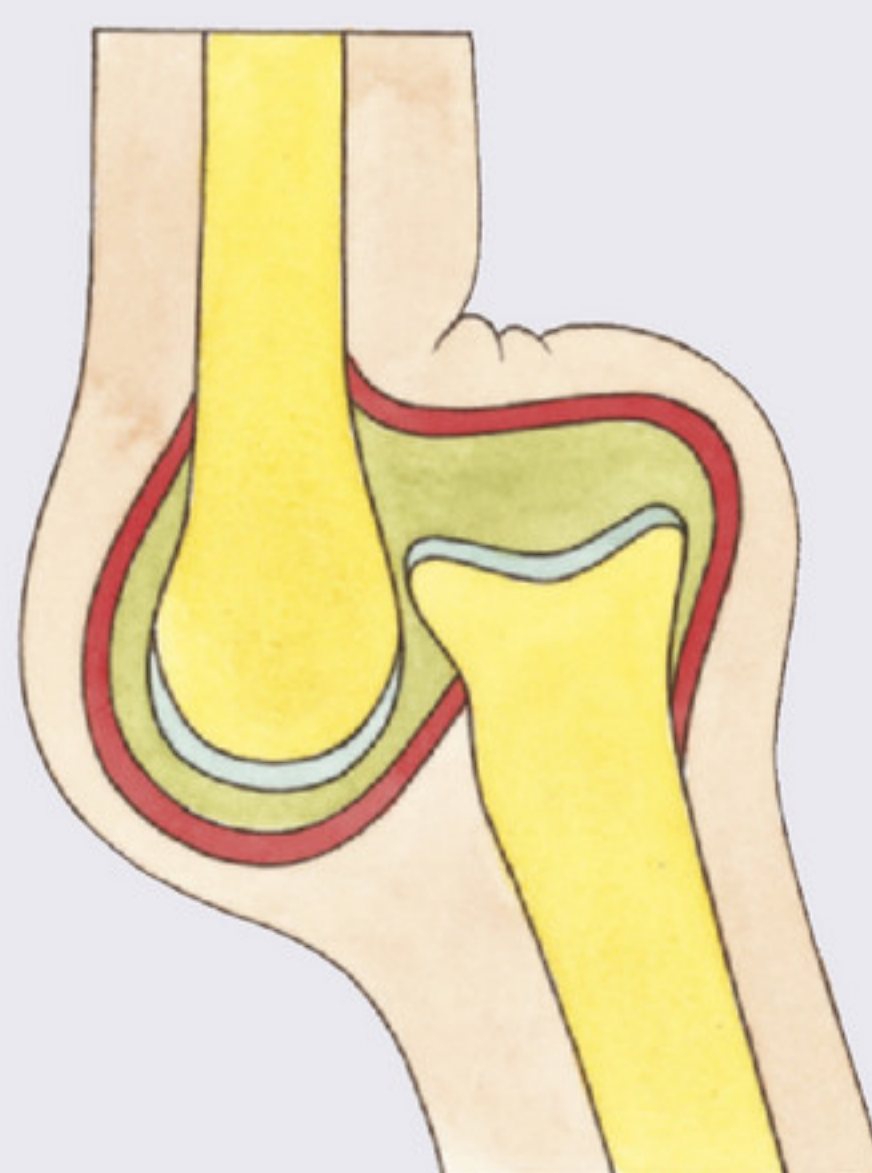
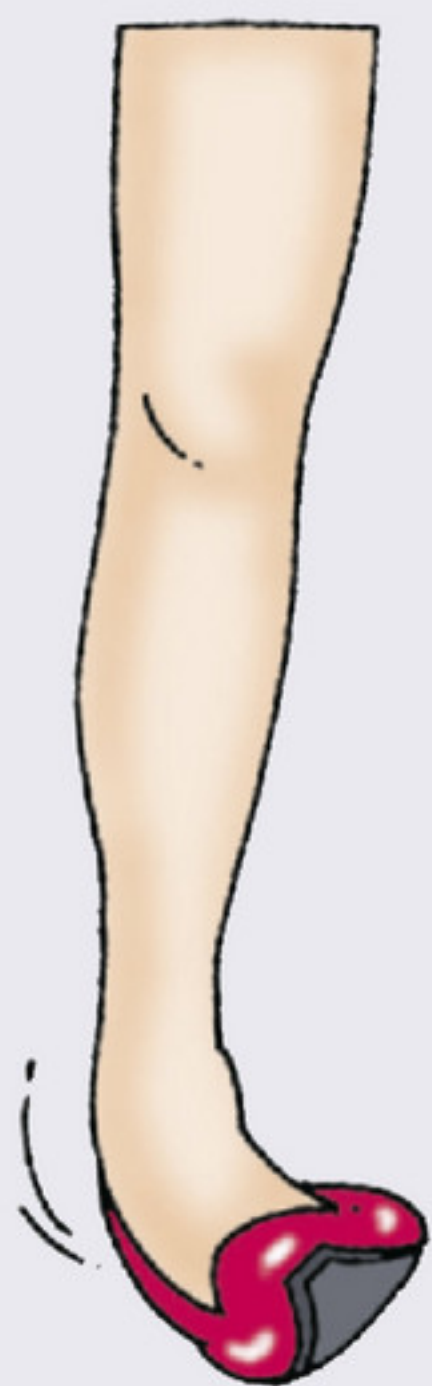


- 1 Je kunt de kans op een sportblessure verminderen door voor je begint een te doen.
- 2 Een warming-up begint meestal met lopen.
- 3 Door een warming-up stroomt er meer naar de spieren.
- 4 Bij een warming-up horen ook
- 5 Door sporten komen er afvalstoffen in de
- 6 Door nadat je gesport hebt een te doen heb je minder last van spierpijn.
- 7 Een warme douche zorgt voor een goede van de spieren.

keuze-opdracht 35

Kijk naar afbeelding 49. Je ziet drie tekeningen van blessures.
Schrijf onder iedere tekening welke blessure het is.

▼ Afb. 49



om te onthouden

- **Blessure:** beschadiging aan je spieren, botten of gewrichten.
- **Spierpijn kun je krijgen:**
 - doordat je iets doet wat je niet gewend bent;
 - door beschadiging van een spier;
 - door sterke afkoeling van de spieren.
- **Spierscheuring:** een beschadiging van een spier.
 - Voorbeeld: zweepslag.
 - Een zweepslag is een spierscheuring van de kuitspier.
- **Botbreuk.**
 - Een botbreuk kun je zien op een röntgenfoto.
 - Zetten van een bot: de delen van het bot in de goede stand brengen.
 - Een gipsverband houdt de delen van het bot op de goede plaats.
- **Verzwikking:** beschadiging van het gewrichtskapsel en de kapselbanden.
 - Zwelling: de plaats van de blessure wordt dik.
 - Door koelen kun je een zwelling tegengaan en de pijn verminderen.
 - Bijvoorbeeld een verzwikte enkel.
- **Kneuzing:** beschadiging door een duw, stomp of trap.
 - Blauwe plek: bloedvaten zijn stukgegaan.
- **Ontwrichting:** de gewrichtskogel is uit de kom geraakt.
 - Bijvoorbeeld: arm uit de kom.
- **Voorkomen van blessures.**
 - Voor je gaat sporten een warming-up doen.
 - Bij een warming-up horen rekoefeningen.
 - Nadat je gesport hebt een cooling-down doen.

opdracht 36**test jezelf**

Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.

	Ja	Nee
1 Is een blessure een beschadiging aan je spieren, botten of gewrichten?	☐	☐
2 Heb je bij spierpijn altijd een gescheurde spier?	☐	☐
3 Is een zweepslag een voorbeeld van een botbreuk?	☐	☐
4 Kun je een botbreuk zien op een röntgenfoto?	☐	☐
5 Is de gewrichtskogel uit de gewrichtskom geschoten bij een ontwrichting?	☐	☐
6 Wim gaat voor het eerst schaatsen. Pieter schaatst al jaren. Kan Wim gemakkelijker spierpijn krijgen dan Pieter?	☐	☐
7 Tijdens de tocht staat een koude wind. Kan Wim door de afkoeling spierpijn krijgen?	☐	☐
8 Kan Pieter door de afkoeling spierpijn krijgen?	☐	☐

Wim verzwikt zijn enkel en schaatst in een wak. Wim beschadigt daarbij zijn buikspieren en hij denkt dat hij zijn arm heeft gebroken. Pieter gaat met Wim naar het ziekenhuis voor een röntgenfoto.

9 Kan Wim spierpijn krijgen aan zijn buikspieren?	☐	☐
10 Kan de dokter op de röntgenfoto de huid goed zien?	☐	☐
11 Kan Wim een kneuzing hebben aan zijn enkel?	☐	☐

	Ja	Nee
12 Is het gewrichtskapsel van het enkelgewricht beschadigd bij een verzwikking?	☐	☐
13 Kan er bij een kneuzing een zwelling ontstaan?	☐	☐
14 Helpt koelen bij een zwelling?	☐	☐
15 De dokter ziet geen breuk, maar wel dat de arm uit de kom is. Heeft Wim zijn arm gekneusd?	☐	☐
16 Heeft Wim zijn arm ontwricht?	☐	☐
17 Heb je door een warming-up meer kans op blessures?	☐	☐
18 Krijg je door een cooling-down spierpijn?	☐	☐

▼ Afb. 50



Kijk je antwoorden van opdracht 36 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

Je hebt nu de basisstof doorgewerkt. Bij ‘Om te onthouden’ staat steeds wat je moet kennen. Je krijgt daar een toets over.

VAARDIGHEDEN/COMPETENTIES

- *Je hebt in de basisstof geleerd hoe je blessures kunt voorkomen.*
 - *Je hebt geoefend in het doen van practica.*
 - *Je hebt geoefend met een goede zithouding.*
- Hierover staan geen vragen in de toets.*

Dit thema gaat verder met de extra basisstof en de verrijkingstof. Je docent vertelt wat je verder moet doen.

7 Hoe zitten botten aan elkaar vast?

In de basisstof 3 heb je geleerd dat tussen veel botten gewrichten zitten. Botten kunnen ook op andere manieren aan elkaar vastzitten. Tijdens het opbouwen van het skelet komt Mickel vier verschillende manieren tegen. Dit zie je in afbeelding 51.

▼ Afb. 51

Een skelet opbouwen

Als alle botten schoon zijn en geordend zet Mickel het skelet in elkaar. Sommige botten hoeft hij niet meer aan elkaar te zetten. Het heiligbeen bestaat eigenlijk uit verschillende botten die vergroeid zijn. Ook de botten van de schedel zitten stevig aan elkaar vast door de kronkelige naden. Tussen de ribben en het borstbeen zit kraakbeen. Dit wordt meestal nagemaakt van kunststof. Botten die met kraakbeen aan elkaar zijn verbonden kunnen een beetje bewegen. Bij gewrichten is veel beweging mogelijk. Bij een opgezet skelet is dat niet handig. Doordat er geen spieren aan de botten zitten, zou het skelet in elkaar zakken. Daarom worden bij het opzetten van een skelet de botten bij een gewricht met ijzeren pennen aan elkaar vastgezet.

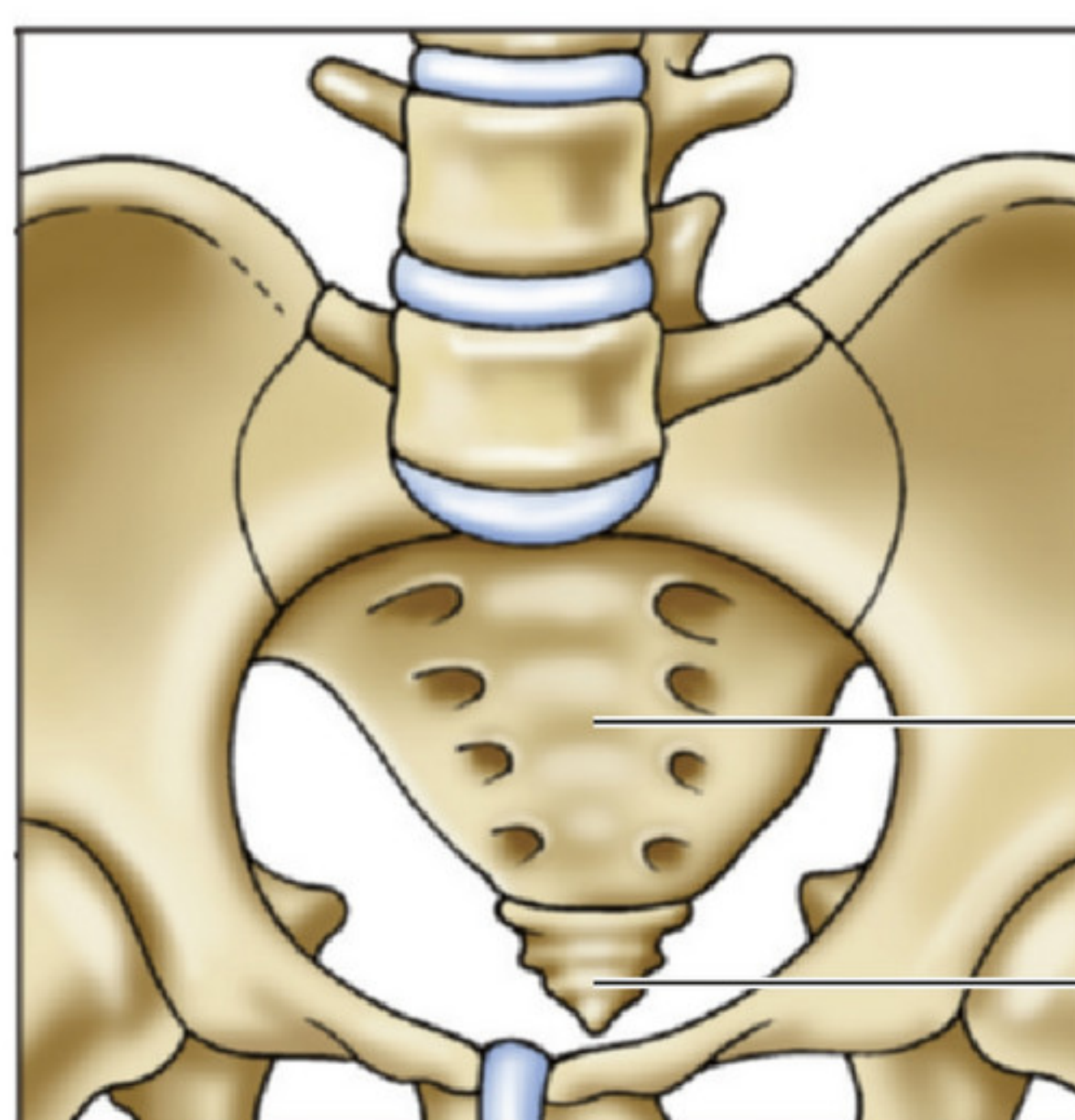


Door de botten bij een gewricht in een bepaalde stand te zetten kan Mickel bepalen of het skelet staat, zit of loopt. Meestal probeert Mickel een skelet in een actieve houding te zetten.

VERGROEID

Sommige botten zijn met elkaar **vergroeid**. In afbeelding 52 zie je een tekening van het heiligbeen en het staartbeen. Het heiligbeen en het staartbeen zitten onder aan de wervelkolom. Ze bestaan uit wervels die met elkaar vergroeid zijn. Doordat ze vergroeid zijn, is er geen beweging mogelijk.

► Afb. 52 Heiligbeen en staartbeen zijn vergroeid.



heiligbeen

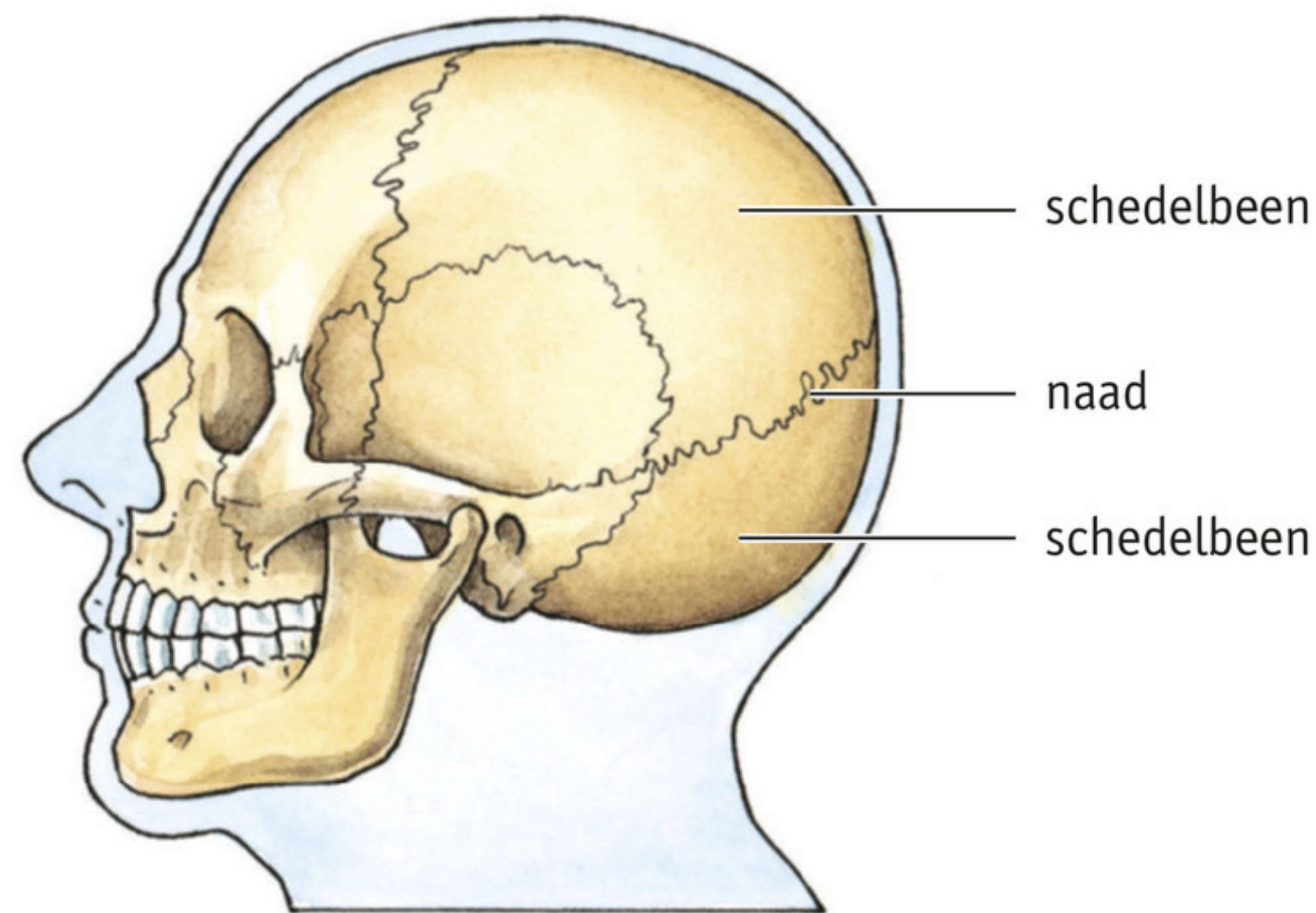
staartbeen

DOOR EEN NAAD

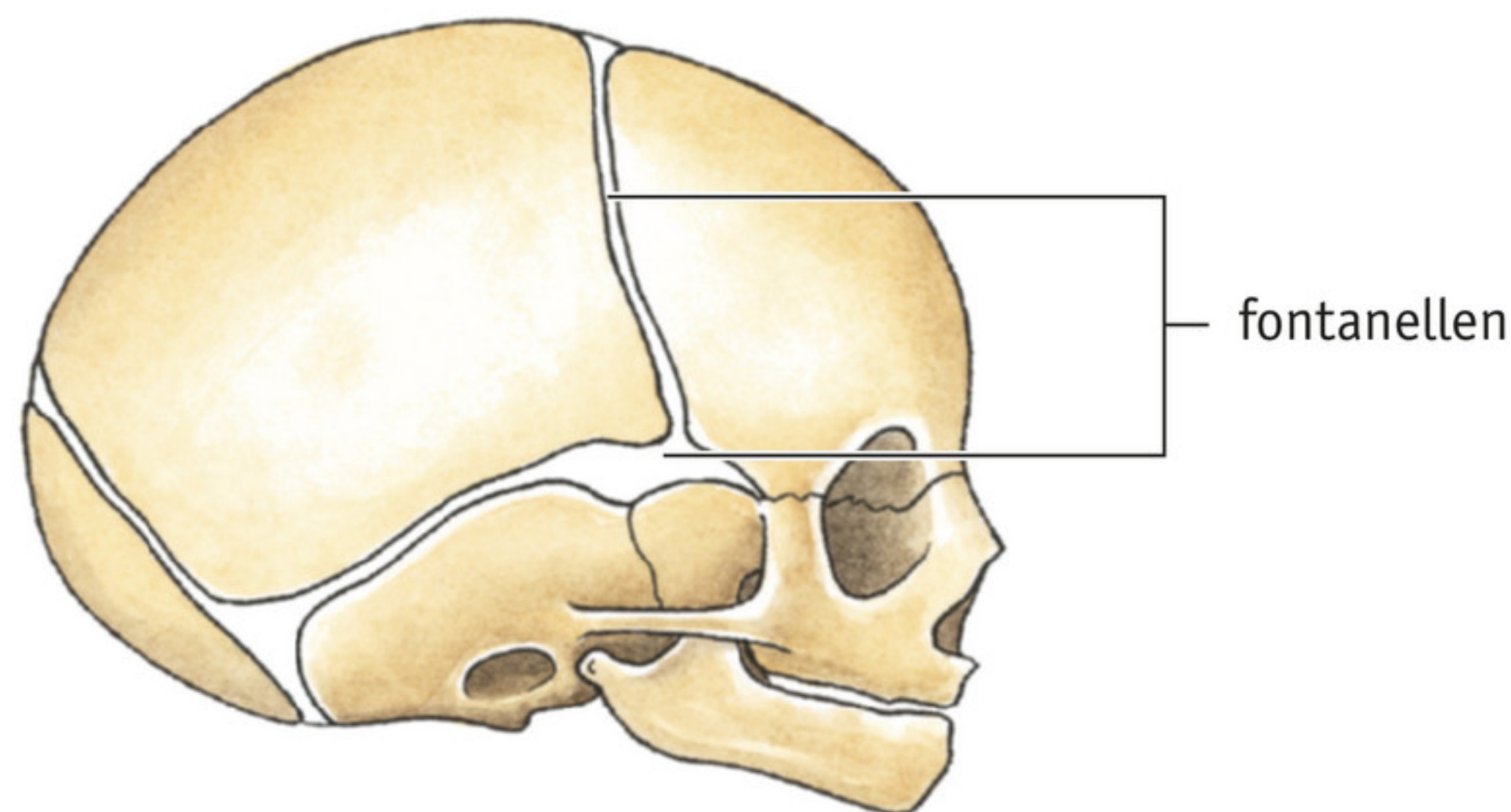
Tussen sommige botten zit alleen een **naad**. In afbeelding 53 zie je een tekening van de schedel. De schedel bestaat uit schedelbeenderen. Tussen de schedelbeenderen zitten naden. De naden zijn kronkelig. Daardoor is tussen de schedelbeenderen van volwassenen geen beweging mogelijk.

Kijk naar afbeelding 54. Je ziet de schedel van een baby. Bij baby's zit er nog ruimte tussen de naden van de schedelbeenderen. Zo'n ruimte heet een **fontanel**. Door deze ruimte is er bij baby's een beetje beweging tussen de botten mogelijk.

► **Afb. 53** Tussen de schedelbeenderen zitten naden.



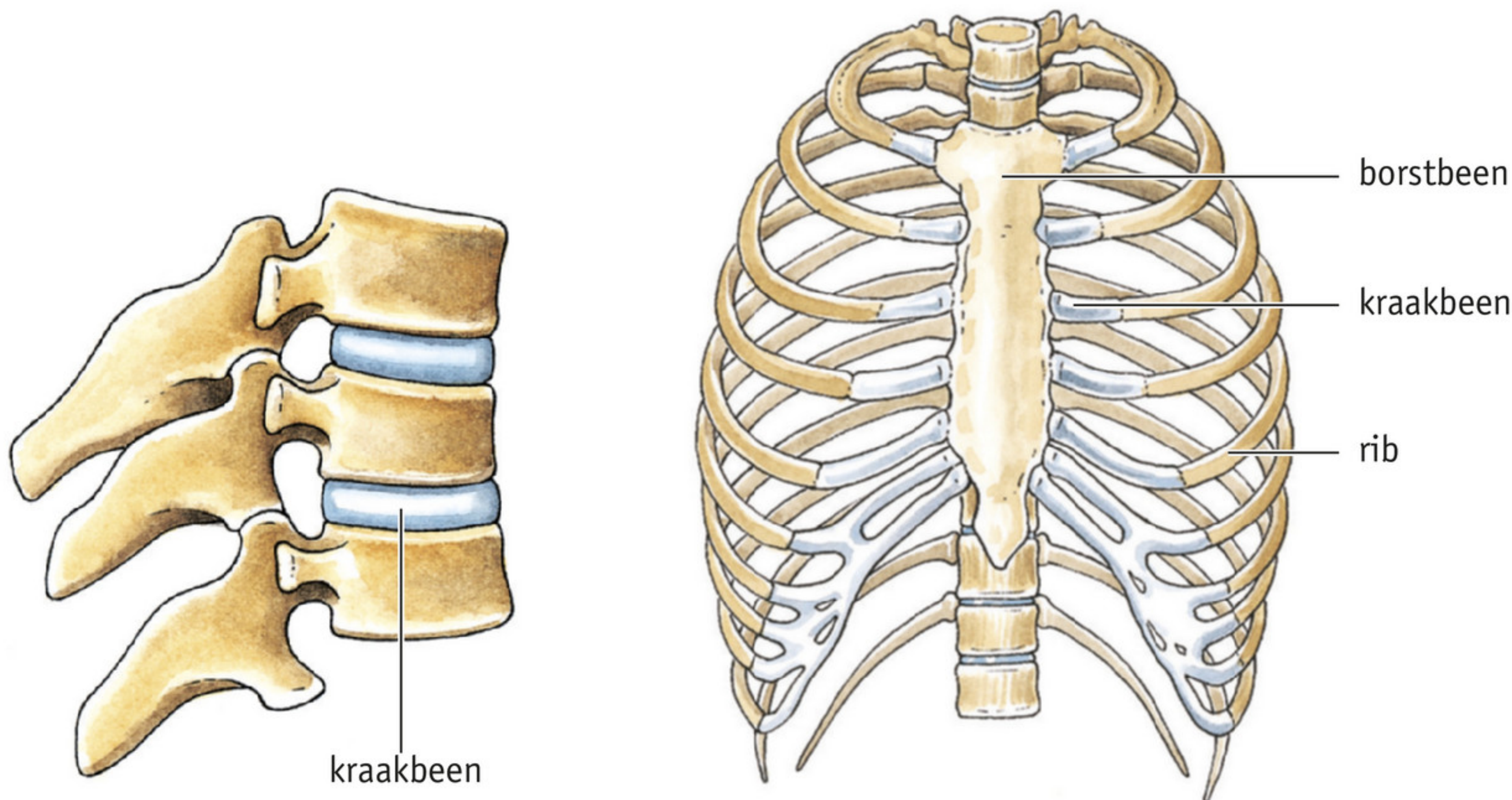
► **Afb. 54** Fontanellen.



DOOR KRAAKBEEN

Sommige botten zijn door **kraakbeen** met elkaar verbonden. In afbeelding 55.1 zie je een deel van de wervelkolom. Tussen twee wervels zit een schijfje van kraakbeen. Door dit kraakbeen kunnen de wervels een beetje bewegen en kun je je rug buigen. In afbeelding 55.2 zie je de borstkas. Tussen de ribben en het borstbeen zit ook kraakbeen. Hierdoor kan je borstkas groter en kleiner worden en kun je ademen.

- ▼ **Afb. 55** Botten die verbonden zijn met kraakbeen.



1 tussen wervels zit kraakbeen

2 tussen de ribben en het borstbeen zit kraakbeen

opdracht 37

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waaruit bestaat het heiligbeen?

Het heiligbeen

- 2 Wat zit er tussen twee schedelbeenderen?

Tussen twee schedelbeenderen zit

- 3 Hoe heten de ruimtes tussen de schedelbeenderen bij baby's?

.....

- 4 Wanneer is er nog een beetje beweging mogelijk tussen de schedelbeenderen?
ALS JE NET GEBOREN BENT / ALS JE VOLWASSEN BENT.

- 5 Wat zit er tussen twee wervels van de wervelkolom?

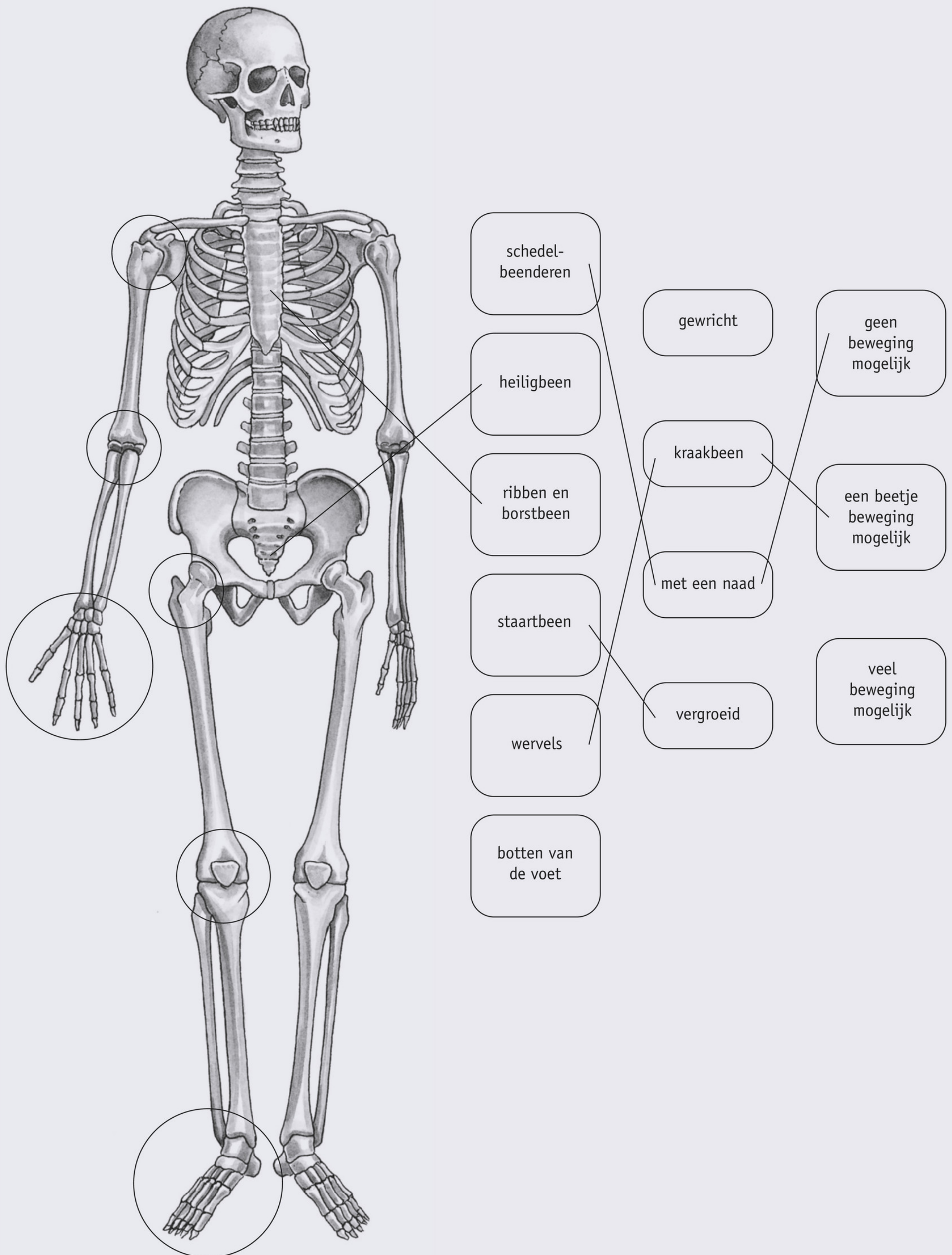
Tussen twee wervels van de wervelkolom zit

opdracht 38

Kijk naar afbeelding 56. Je ziet een skelet met zes cirkels. Iedere cirkel geeft een verbinding van botten aan. Naast het skelet staan zes vakken met namen van botten. Daarnaast vier vakken met soorten verbinding van botten. In de vakken rechts staat hoeveel beweging mogelijk is.

- Trek een lijn van het onderdeel van het skelet naar het vak met de juiste namen van de botten. Bij twee onderdelen is dit voorgedaan.
- Trek nu een lijn van ieder vak met namen van botten naar het vak met de juiste soort verbinding.
- Trek nu een lijn van iedere soort verbinding naar het vak met de juiste beweging.
- Kleur de cirkels in het skelet en de vakken met namen van botten:
 - als er geen beweging mogelijk is *bruin*;
 - als er een beetje beweging mogelijk is *blauw*;
 - als er veel beweging mogelijk is *groen*.

▼ Afb. 56



om te onthouden

- **Botten kunnen op vier manieren aan elkaar vast zitten.**
 - Door een gewricht.
Tussen de botten is dan veel beweging mogelijk.
Bijvoorbeeld: tussen de botten van de hand.
 - Doordat ze vergroeid zijn.
Tussen de botten is dan geen beweging mogelijk.
Bijvoorbeeld: heiligbeen, staartbeen.
 - Door een naad.
Tussen de botten is dan geen beweging mogelijk.
Bijvoorbeeld: tussen de schedelbeenderen.
 - Door kraakbeen.
Tussen de botten is dan een beetje beweging mogelijk.
Bijvoorbeeld: tussen de wervels, tussen de ribben en het borstbeen.

opdracht 39**test jezelf**

Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.

	Ja	Nee
1 Zitten er gewrichten tussen de botten van de hand?	☐	☐
2 Zitten er gewrichten tussen de schedelbeenderen?	☐	☐
3 Bestaat het staartbeen uit vergroeide botten?	☐	☐
4 Is er beweging mogelijk tussen vergroeide botten?	☐	☐
5 Is er beweging mogelijk tussen jouw schedelbeenderen?	☐	☐
6 Zit er een naad tussen twee schedelbeenderen?	☐	☐
7 Zit er een gewricht tussen de ribben en het borstbeen?	☐	☐
8 Zit er kraakbeen tussen twee wervels?	☐	☐
9 Is er een beetje beweging mogelijk door kraakbeen?	☐	☐
10 Is er beweging mogelijk tussen de ribben en het borstbeen?	☐	☐

Kijk je antwoorden van opdracht 39 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

8 Twee soorten gewrichten

In basisstof 3 heb je geleerd hoe een gewricht is gebouwd. Er zijn verschillende soorten gewrichten. Bijvoorbeeld kogelgewrichten en scharniergewrichten.

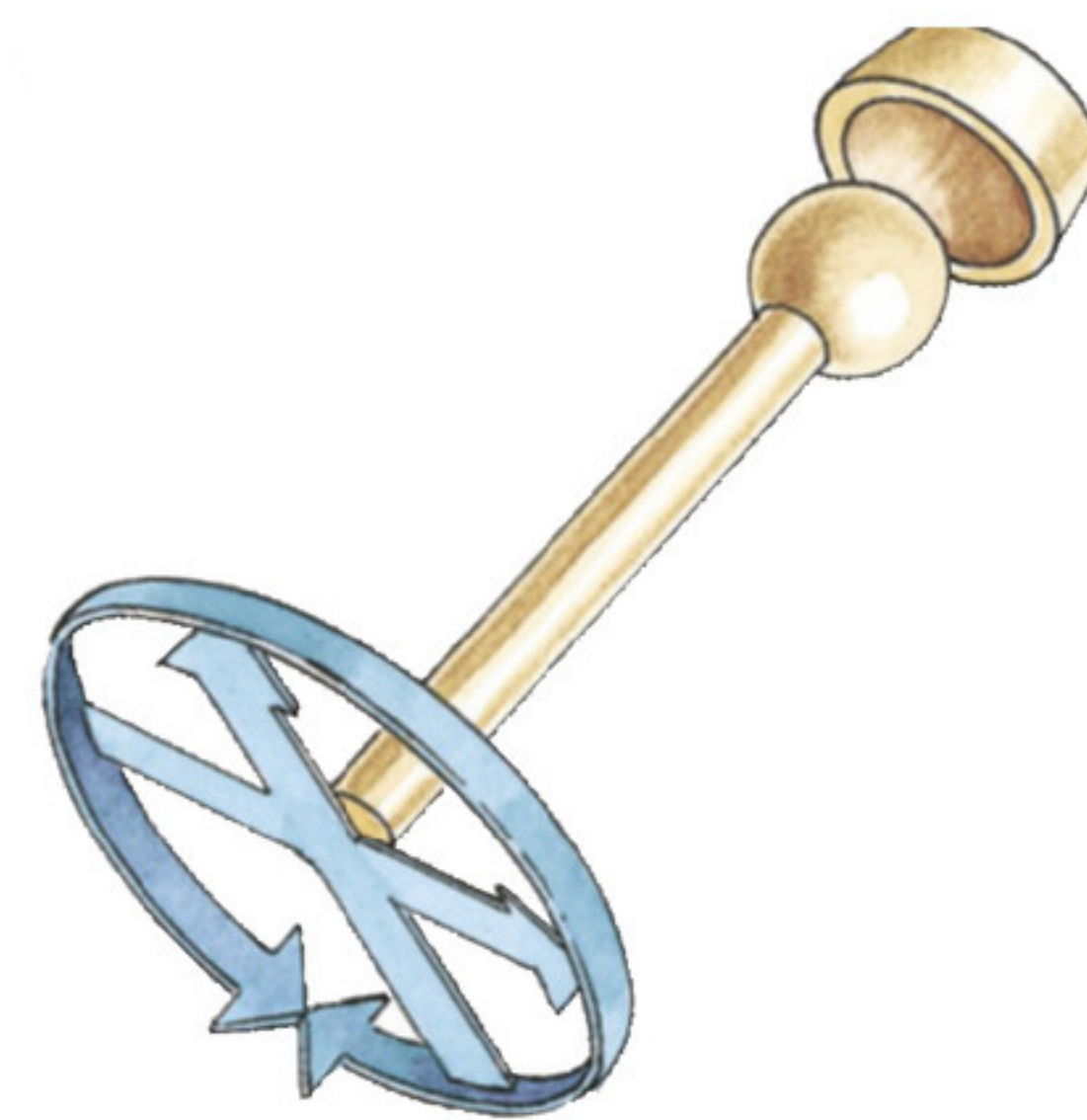
KOGELGEWRICHT

Met je bovenarm kun je draaiende bewegingen maken. Dat zie je in afbeelding 57.1. Het schoudergewricht maakt dit mogelijk. In je schouder zit een **kogelgewricht**. Het schouderblad heeft een gewrichtskom. Het opperarmbeen heeft een gewrichtskogel. De gewrichtskogel kan in de gewrichtskom draaien. In afbeelding 57.2 zie je hoe dit werkt.

► **Afb. 57** Kogelgewricht.



1 met het gewricht in je schouder kun je een draaiende beweging maken

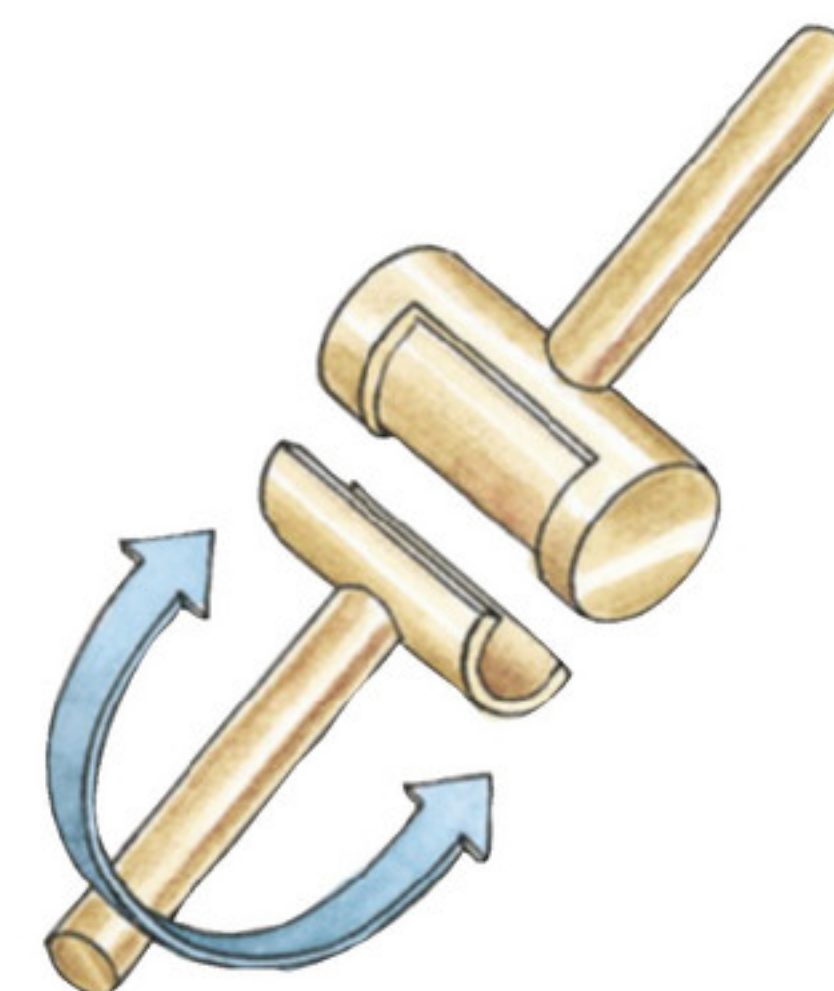


2 model van een kogelgewricht

► **Afb. 58** Scharniergewricht.



1 met de gewrichten in je vingers kun je alleen heen en terug bewegen



2 model van een scharniergewricht

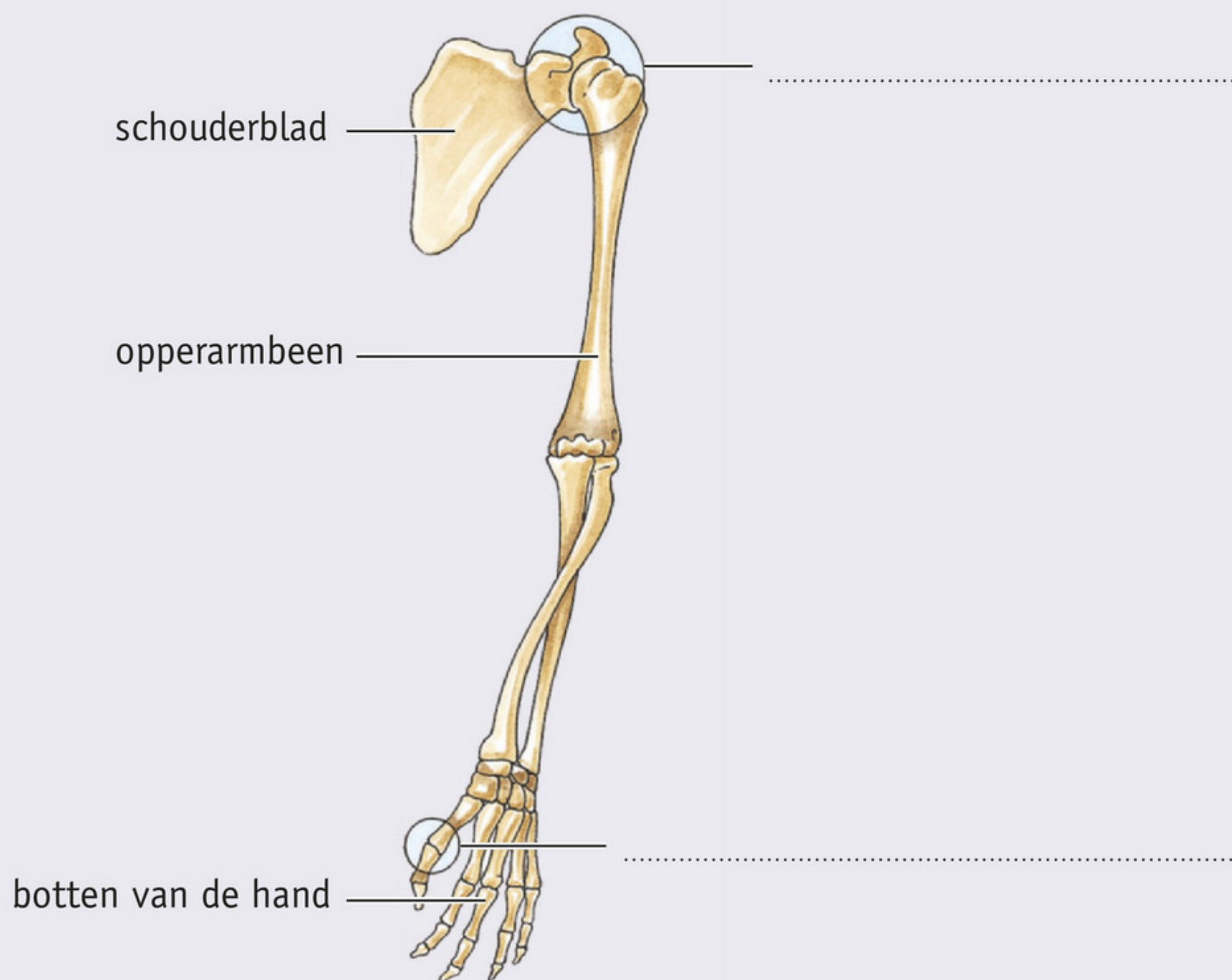
SCHARNIERGEWRICHT

Met je vingertop kun je alleen heen en terug bewegen. Dat zie je in afbeelding 58.1. Je kunt er geen draaiende beweging mee maken. In je vingers zitten scharniergewrichten. Het **scharniergewricht** kan bewegen als een scharnier. De botten kunnen alleen heen en weer bewegen. In afbeelding 58.2 zie je hoe dit werkt.

opdracht 40

In afbeelding 59 zie je een tekening van een arm. In de tekening zijn twee gewrichten aangegeven. Schrijf bij ieder gewricht de juiste naam. Kies uit: *kogelgewricht* – *scharniergewricht*.

▼ **Afb. 59** Een arm.

**opdracht 41**

Streep de foute woorden en afbeeldingen door.

- 1 Met je schoudergewricht kun je een  /  beweging maken, want het is een KOGELGEWRICHT / SCHARNIERGEWRICHT.
- 2 Met twee botten in je vinger kun je een  /  beweging maken. Tussen twee botten van je vinger zit een KOGELGEWRICHT / SCHARNIERGEWRICHT.
- 3 Met je heupgewricht kun je een  /  beweging maken. Het heupgewricht is een KOGELGEWRICHT / SCHARNIERGEWRICHT.
- 4 Met je knie kun je een  /  beweging maken. Het kniegewricht is een KOGELGEWRICHT / SCHARNIERGEWRICHT.

om te onthouden

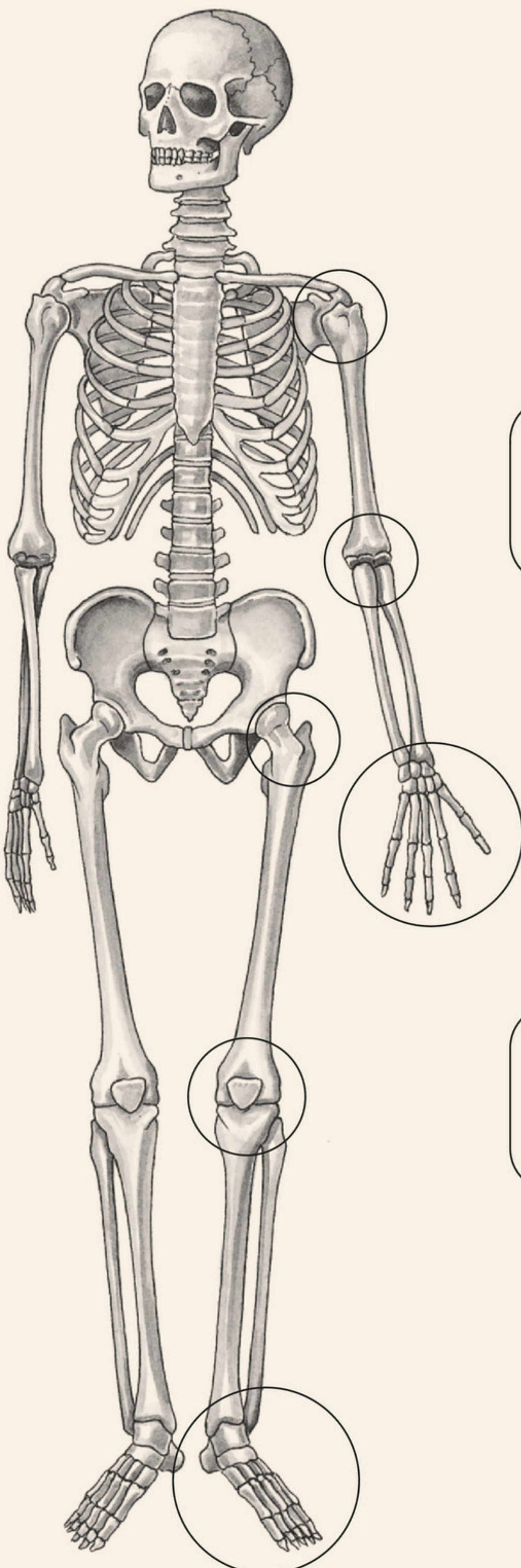
- **Kogelgewricht:** de gewrichtskogel kan in de gewrichtskom draaien.
 - Bijvoorbeeld: schoudergewricht.
- **Scharniergewricht:** gewricht dat alleen heen en terug kan bewegen.
 - Bijvoorbeeld: gewrichten tussen de botten van je vinger.

opdracht 42**test jezelf**

Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.

Ja Nee

- | | | | |
|---|---|--------------------------|--------------------------|
| 1 | Heeft het schoudergewricht een gewrichtskogel en een gewrichtskom? | ☐ | ☐ |
| 2 | Is er bij een kogelgewricht alleen beweging heen en terug mogelijk? | ☐ | ☐ |
| 3 | Kunnen de botten bij een scharniergewricht een draaiende beweging maken? | ☐ | ☐ |
| 4 | In afbeelding 60 zie je een tekening van een skelet met cirkels.
Naast de tekening staan vakken met tekst. <ul style="list-style-type: none"> – Trek lijnen van iedere cirkel in het skelet naar het vak met de beweging die mogelijk is. – Trek daarna lijnen tussen iedere beweging en het soort gewricht. | | |

▼ **Afb. 60**

draaiende
beweging
mogelijk

scharnier-
gewricht

beweging
heen en weer
mogelijk

kogel-
gewricht

Kijk je antwoorden van opdracht 42 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

Je hebt nu de extra basisstof van dit thema gemaakt. Bij ‘Om te onthouden’ staat steeds wat je moet kennen. Je kunt nu nog de verrijkingstof maken.

De verrijkingstof kun je doen als je tijd over hebt. In dit thema bestaat de verrijkingstof uit drie onderdelen. Je docent vertelt je welke onderdelen je kunt doen.

1 Voetbalknie en tenniselleboog

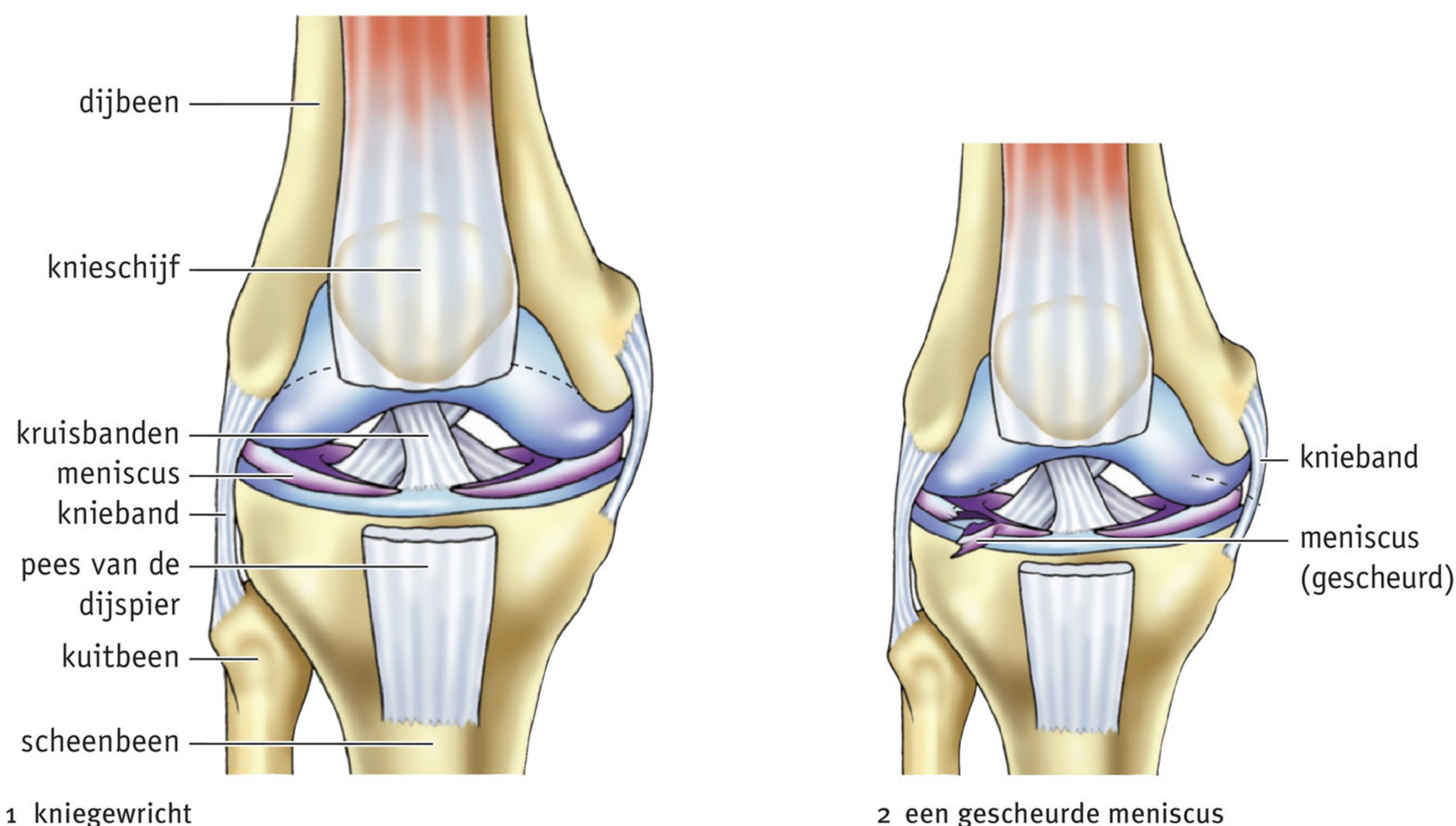
In basisstof 6 heb je geleerd dat er verschillende blessures zijn. De voetbalknie en de tennisarm zijn blessures die veel voorkomen. Helaas niet alleen bij mensen die voetballen en tennissen.

VOETBALKNIE

Een blessure die heel veel voorkomt is een **voetbalknie**. In een kniegewricht zitten twee stukken kraakbeen. Zo'n stuk kraakbeen in de knie heet een meniscus (zie afbeelding 61). Als het lichaam draait terwijl het onderbeen blijft staan, kan een meniscus kapot gaan. Dit veroorzaakt pijn. Meestal zijn ook het gewrichtskapsel en de kapselbanden beschadigd. Er ontstaat een zwelling doordat er vocht in de knie komt. Dat noem je 'water in de knie'.

Soms is rust voldoende om het kniegewricht te laten genezen, maar meestal moet een voetbalknie worden geopereerd.

▼ Afb. 61



opdracht 1

Vul de volgende zinnen in.

Gebruik de woorden op de briefjes van afbeelding 62.

▼ Afb. 62



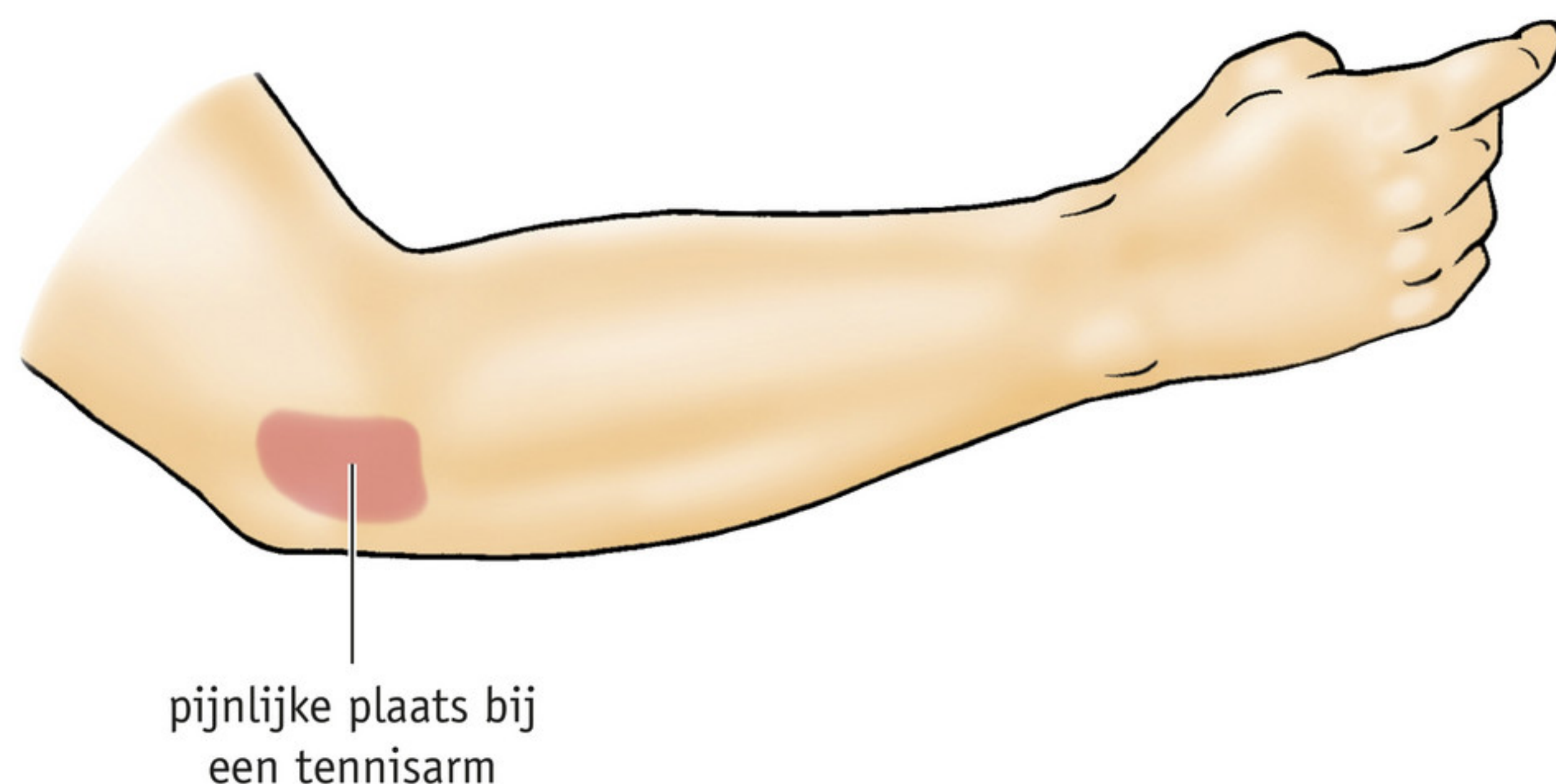
- 1 Een meniscus is een stuk tussen de botten van een kniegewricht.
- 2 Bij een voetbalknie is een kapot.
- 3 Een voetbalknie kan ontstaan als het lichaam draait, terwijl het blijft staan.
- 4 Bij 'water in de knie' is er een ontstaan.

TENNISELLEBOOG

Een andere blessure die veel voorkomt is een **tenniselleboog**. Bij pijnklachten aan de elleboog kan iemand een tenniselleboog hebben (zie afbeelding 63). Vooral bepaalde bewegingen van de pols doen zeer.

De oorzaak is overbelasting van de pezen en spieren van de onderarm. Dit kan komen doordat vaak dezelfde beweging wordt gemaakt. Een tenniselleboog komt veel voor bij mensen die voor hun werk vaak dezelfde beweging moeten maken, zoals een schilder of glazenwasser.

► Afb. 63 Een tenniselleboog.



RSI

Jongeren spelen vaak spelletjes op een tablet, laptop of pc. Ook daarbij wordt vaak één bepaalde beweging steeds herhaald. Hierdoor kan een tenniselleboog ontstaan. Ook kunnen andere klachten ontstaan, zoals pijn in de schouder, de rug en zelfs hoofdpijn.

Een blessure die het gevolg is van steeds dezelfde beweging maken noem je **RSI**. Dit betekent 'herhaalde belasting blessure'. Wanneer RSI ontstaat als gevolg van werken met een computer noem je het ook wel een muisarm. Een goede zithouding achter de computer verkleint de kans op een muisarm.

opdracht 2

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waar heeft iemand met een tenniselleboog pijn?

.....

- 2 Welke bewegingen doen vooral pijn bij een tenniselleboog?

.....

- 3 Welke spieren en pezen zijn overbelast bij een tenniselleboog?

.....

- 4 Krijgen alleen mensen die tennissen last van een tenniselleboog?

.....

- 5 Als een huisarts wil zeggen dat je last hebt van een 'herhaalde belasting blessure', welke afkorting gebruikt hij dan meestal?

.....

2 Het skelet van zoogdieren

Mensen zijn zoogdieren. Dat heb je geleerd in thema 4 Ordening. De skeletten van verschillende zoogdieren lijken op elkaar.

Alle zoogdieren hebben een schedel net als mensen. Ook hebben zoogdieren een wervelkolom en vier ledematen. Mensen lopen op twee benen. De meeste dieren lopen op vier poten. De voorpoten lijken op de armen van mensen. De achterpoten lijken op de benen van mensen.

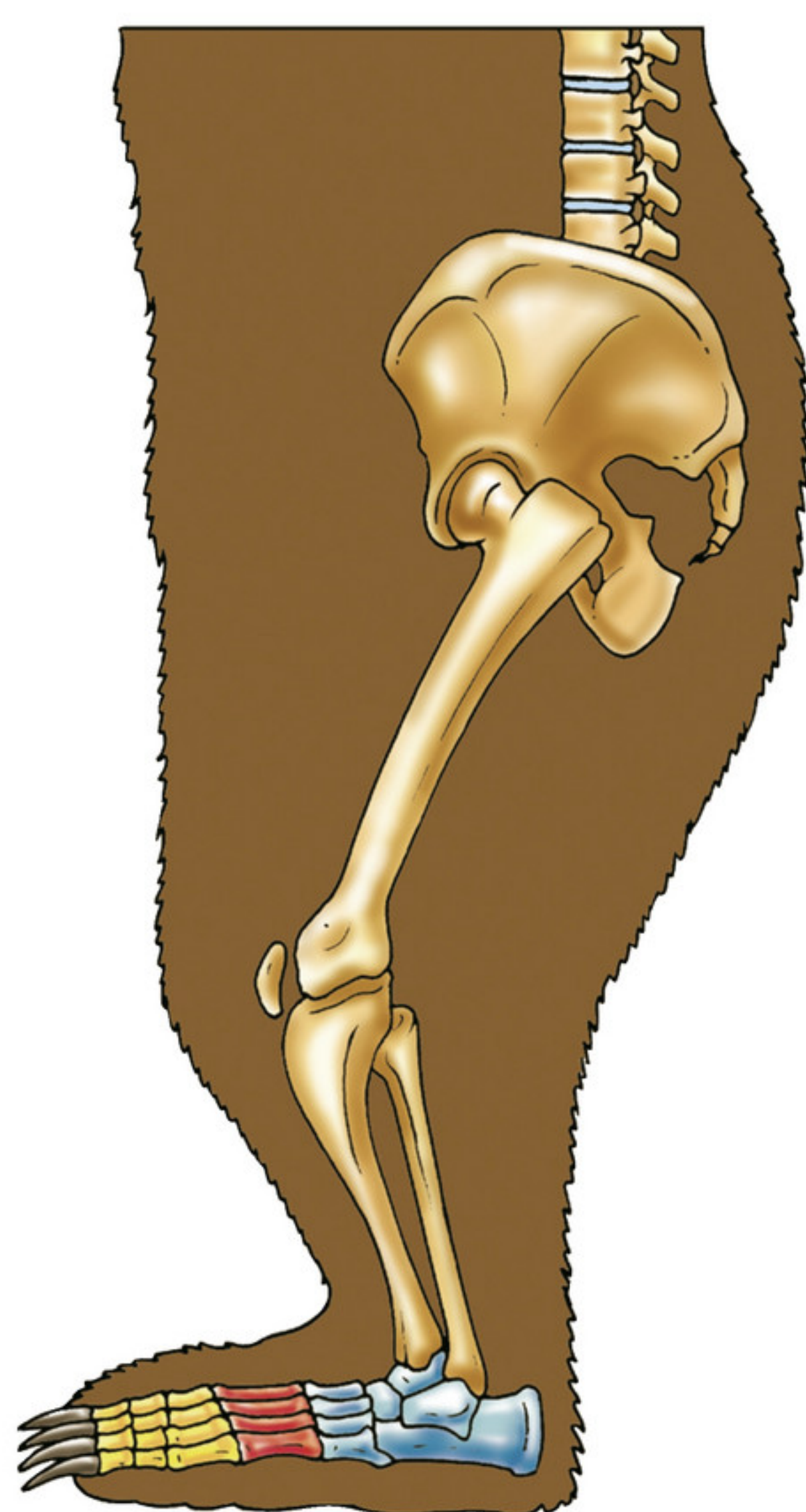
In afbeelding 64 zie je schematische tekeningen van de achterpoten van een beer, een kat en een paard.

Kijk naar afbeelding 64.1. Je ziet dat een beer op de hele voetzool loopt. Dieren die op hun hele voetzool lopen, zijn **zoolgangers**. Ook mensen zijn zoolgangers.

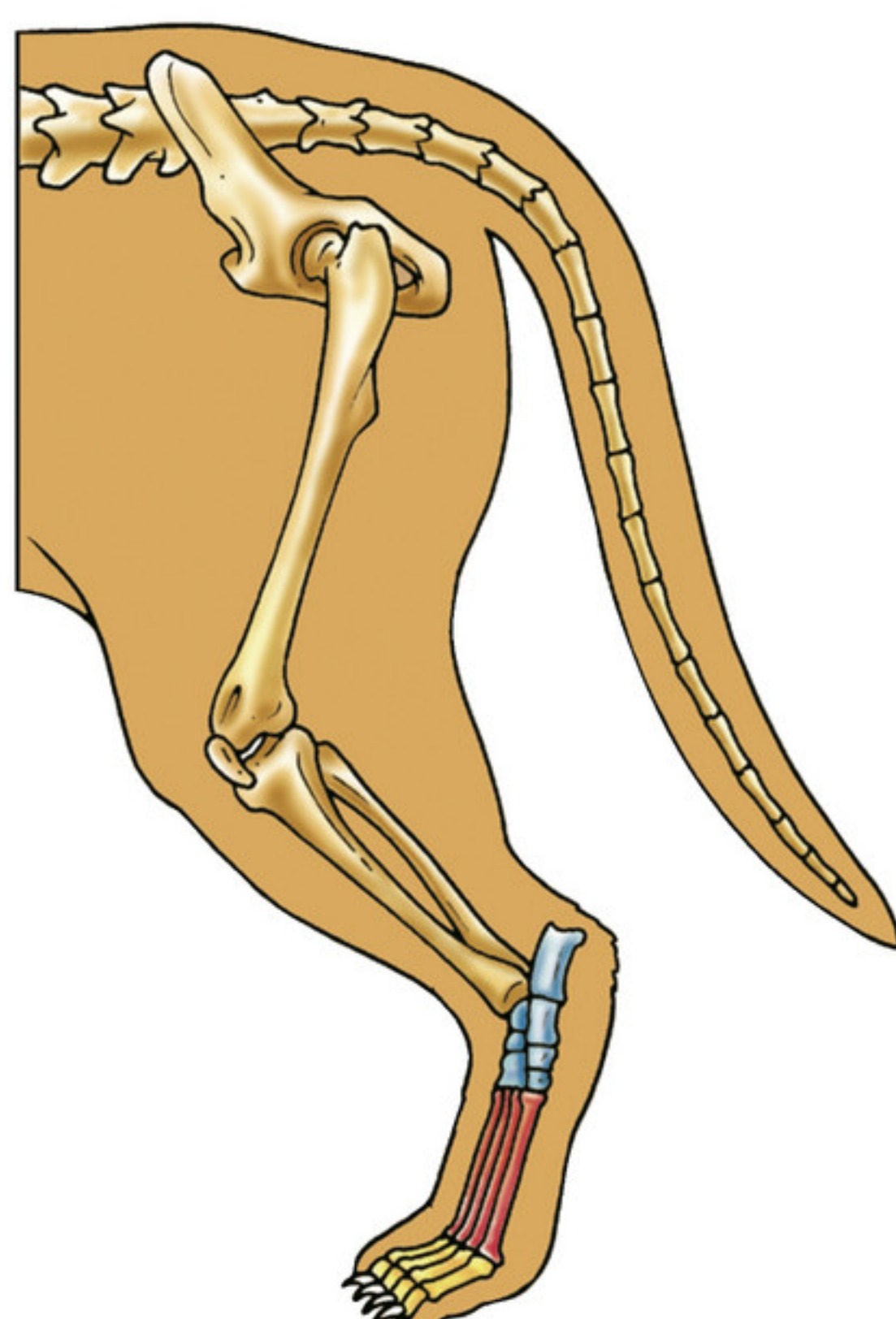
Kijk naar afbeelding 64.2. Je ziet een tekening van de achterpoot van een kat. Katten lopen op hun tenen. Dieren die op hun tenen lopen, zijn **teengangers**.

Kijk naar afbeelding 64.3. Je ziet een tekening van de achterpoot van een paard. Paarden lopen op de toppen van hun poten. Dieren die op de toppen van hun poten lopen, zijn **topgangers**. Topgangers hebben hoeven om hun tenen. Topgangers heten daarom ook wel **hoefgangers**. De botten van de dieren zijn ingekleurd. Zo kun je zien waar dezelfde botten bij de verschillende dieren zitten.

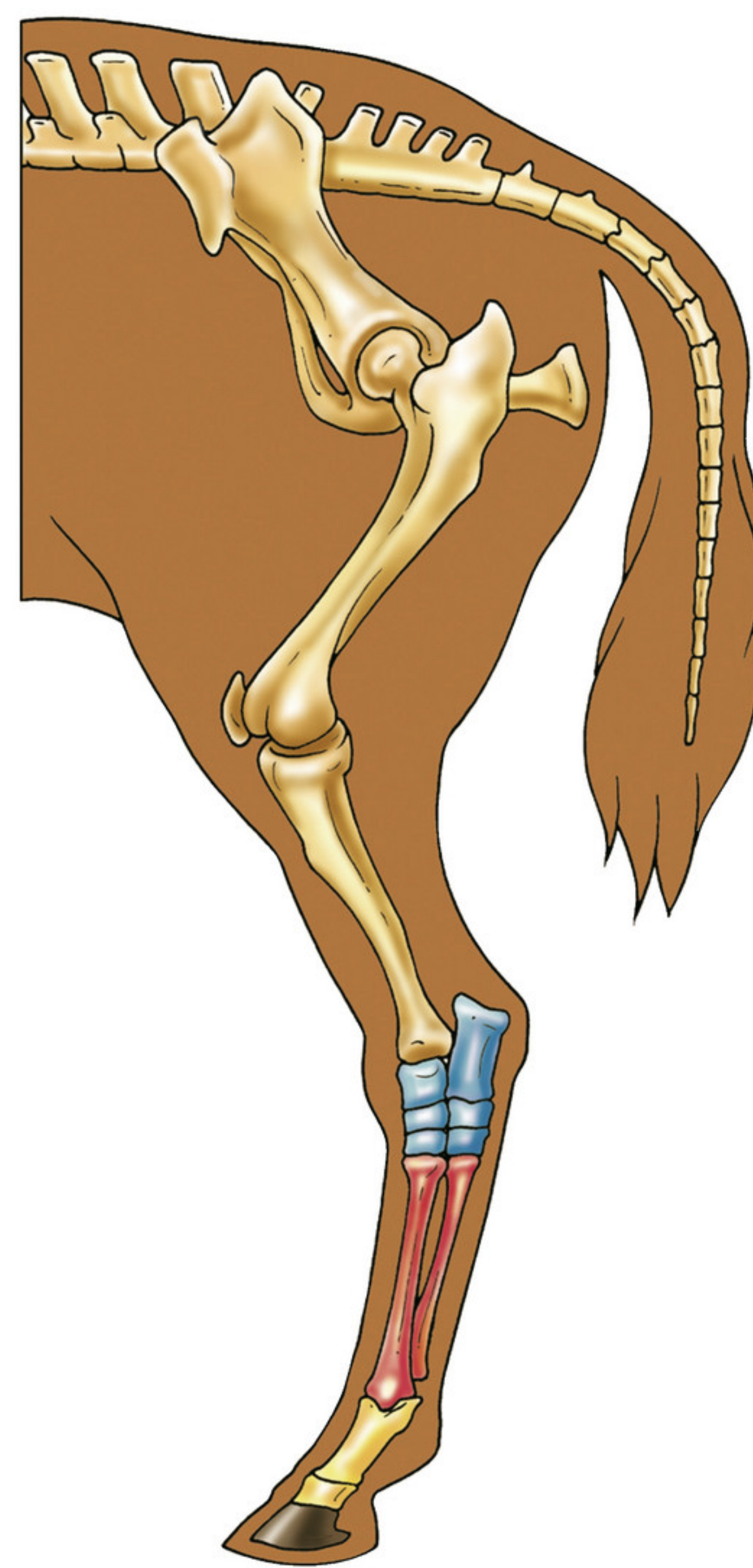
▼ **Afb. 64** Zoolgangers, teengangers en topgangers.



1 beer



2 kat



3 paard

opdracht 1

Kijk naar afbeelding 65. Je ziet zes foto's van dieren.
Schrijf onder iedere foto wat voor dier het is. Kies uit: *teenganger* – *topganger* – *zoolganger*.

▼ Afb. 65 Zes dieren.



.....



.....



.....



.....



.....



.....

opdracht 2

In afbeelding 66 zie je tekeningen van pootafdrukken van verschillende dieren.
Aan de pootafdruk van een dier kun je zien hoe het dier loopt.
Schrijf in het schema de namen van deze dieren in de juiste kolom.

Teenganger	Topganger (hoefganger)	Zoolganger
.....		
.....		
.....		

▼ Afb. 66



bosmuis



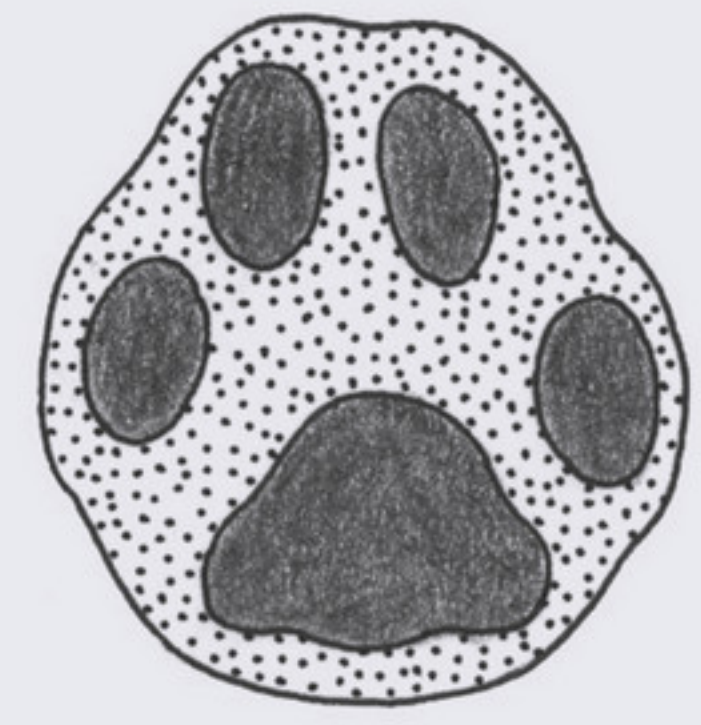
edelhert



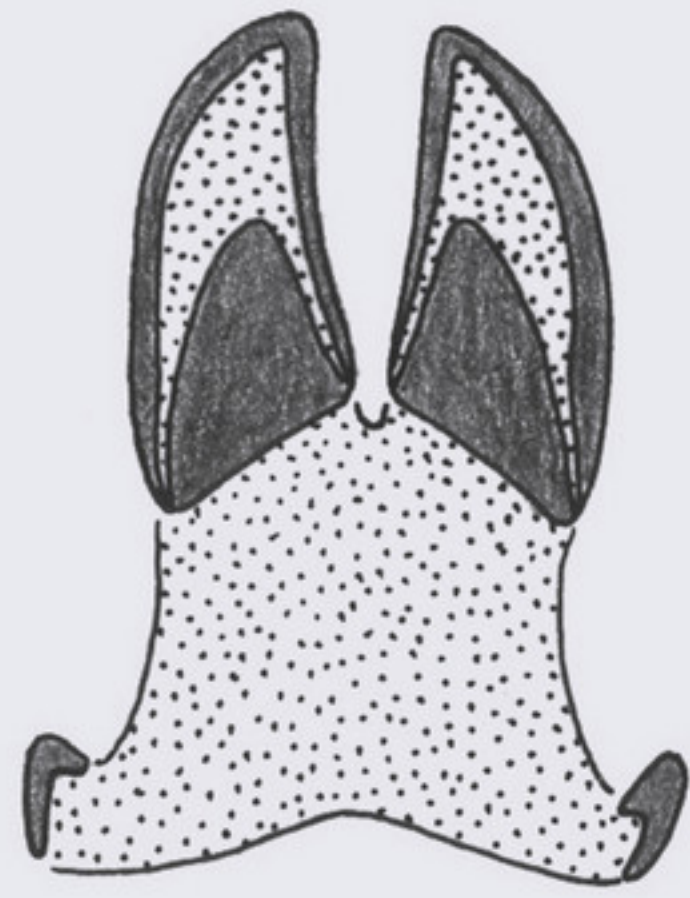
eekhoorn



mens



kat



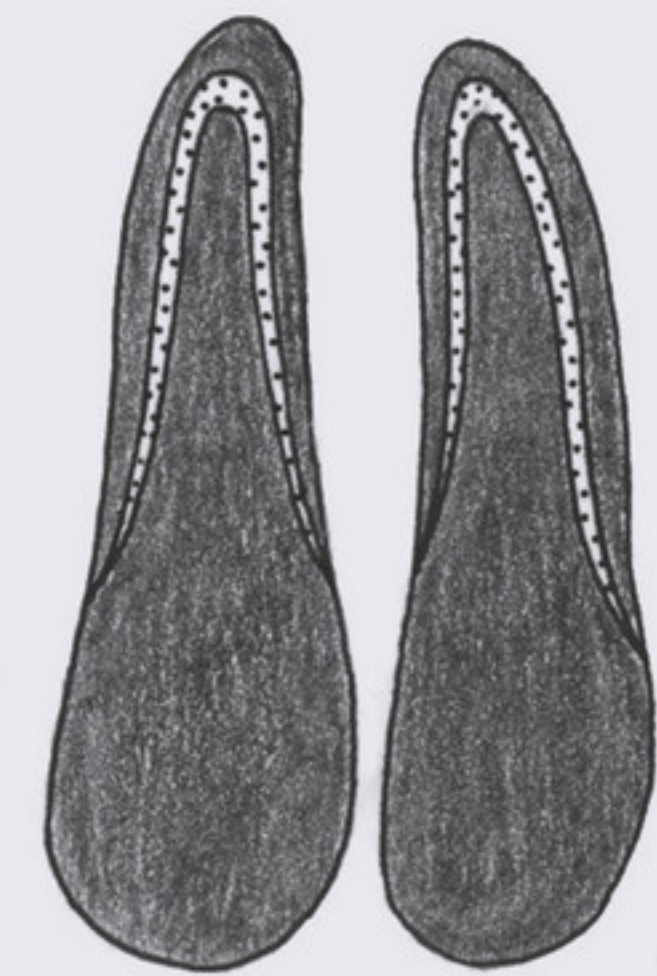
wild zwijn



vos



hermelijn



schaap

3 De stevigheid van voeten

De onderkant van je voet is gebogen. Dat zie je in afbeelding 67. In deze verrijkingstof ga je onderzoeken wat het nut daarvan is.

► **Afb. 67** Een voet is gebogen.



opdracht 1

practicum

DE STEVIGHEID VAN VOETEN

Wat heb je nodig?

- een plastic liniaal
- een klasgenoot

Wat moet je doen?

- Laat iemand de plastic liniaal aan beide uiteinden vasthouden. Houd de liniaal recht. Druk er in het midden op. In afbeelding 68.1 zie je hoe je dit doet.
- Doe hetzelfde nu nog een keer. Laat de liniaal nu opbollen. In afbeelding 68.2 zie je hoe je dit doet.

▼ **Afb. 68**



1



2

Wat neem je waar?

Streep de foute woorden door.

Wanneer was de liniaal het gemakkelijkst door te buigen?

TOEN DE LINIAAL RECHT GEHOUDEN WERD / TOEN DE LINIAAL BOL WAS.

Welke conclusie kun je trekken?

Streep de foute woorden door.

Wanneer is een voet het stevigst?

ALS DE VOET PLAT IS / ALS DE VOET GEBOGEN IS.

opdracht 2

practicum

VOETAFDRUKKEN MAKEN

Wat heb je nodig?

- een afwasbak met water
- een handdoek
- een (niet te glad) stuk karton
- een viltstift

Wat moet je doen?

- Maak de onderkant van je linkervoet nat en ga met deze voet op de linkerhelft van het karton staan. Je voet drukt op het karton. Dit zie je in afbeelding 69.1. Je voet laat een natte afdruk achter.
- Maak opnieuw je voet nat. Ga nu eerst op een stoel zitten. Maak nu een afdruk van je voet, zonder dat je op het karton drukt. Je voet raakt het karton dus maar licht aan. Dit zie je in afbeelding 69.2.
- Laat de voetafdrukken drogen. Omlijn de afdrukken met viltstift, net voordat het karton droog is.

▼ **Afb. 69**



1 een voetafdruk maken van een belaste voet



2 een voetafdruk maken van een onbelaste voet

Wat neem je waar?

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke afdruk is groter, de afdruk toen je stond of de afdruk toen je zat?

.....

- 2 Waardoor komt dit verschil?

Als je staat

- 3 Kijk naar afbeelding 70. Je ziet tekeningen van een afdruk van een normale voet, een holle voet en een platvoet. Wat voor voet heb je zelf? Bekijk hiervoor de afdruk van je voet toen je stond.

Ik heb zelf een

▼ **Afb. 70**



normale voet

holle voet

platvoet

Controleer met het antwoordenboek of je de verrijkingsstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.

6

Waarneming, regeling en gedrag



BASISSTOF

- 1 Reageren op je omgeving 68
- 2 Het zenuwstelsel 74
- 3 De huid 78
- 4 De oren 85
- 5 De ogen 91
- 6 Gedrag 100

EXTRA BASISSTOF

- 7 Het hormoonstelsel 106
- 8 De neus en de tong 111

VERRIJKINGSSTOF

- 1 De pupilreflex 116
- 2 Gezichtsbedrog 119
- 3 Puzzel 124



Dit thema heet Waarneming, regeling en gedrag. Je kunt dingen om je heen waarnemen. Je kunt ze zien, horen, ruiken, proeven of voelen. Bij het waarnemen gebruik je zintuigen. Het zenuwstelsel verwerkt de informatie en zorgt dat je reageert op de informatie. Dit noem je regeling. Je kunt op veel manieren reageren. Je kunt bijvoorbeeld praten, lachen of bewegen. Alle reacties bij elkaar vormen je gedrag.

Je leest de basisstof door. Je komt dan opdrachten tegen. Maak deze opdrachten.

1 Reageren op je omgeving

In je lichaam komen zintuigen, zenuwen en spieren voor. Als je reageert op iets, werken die verschillende delen samen.

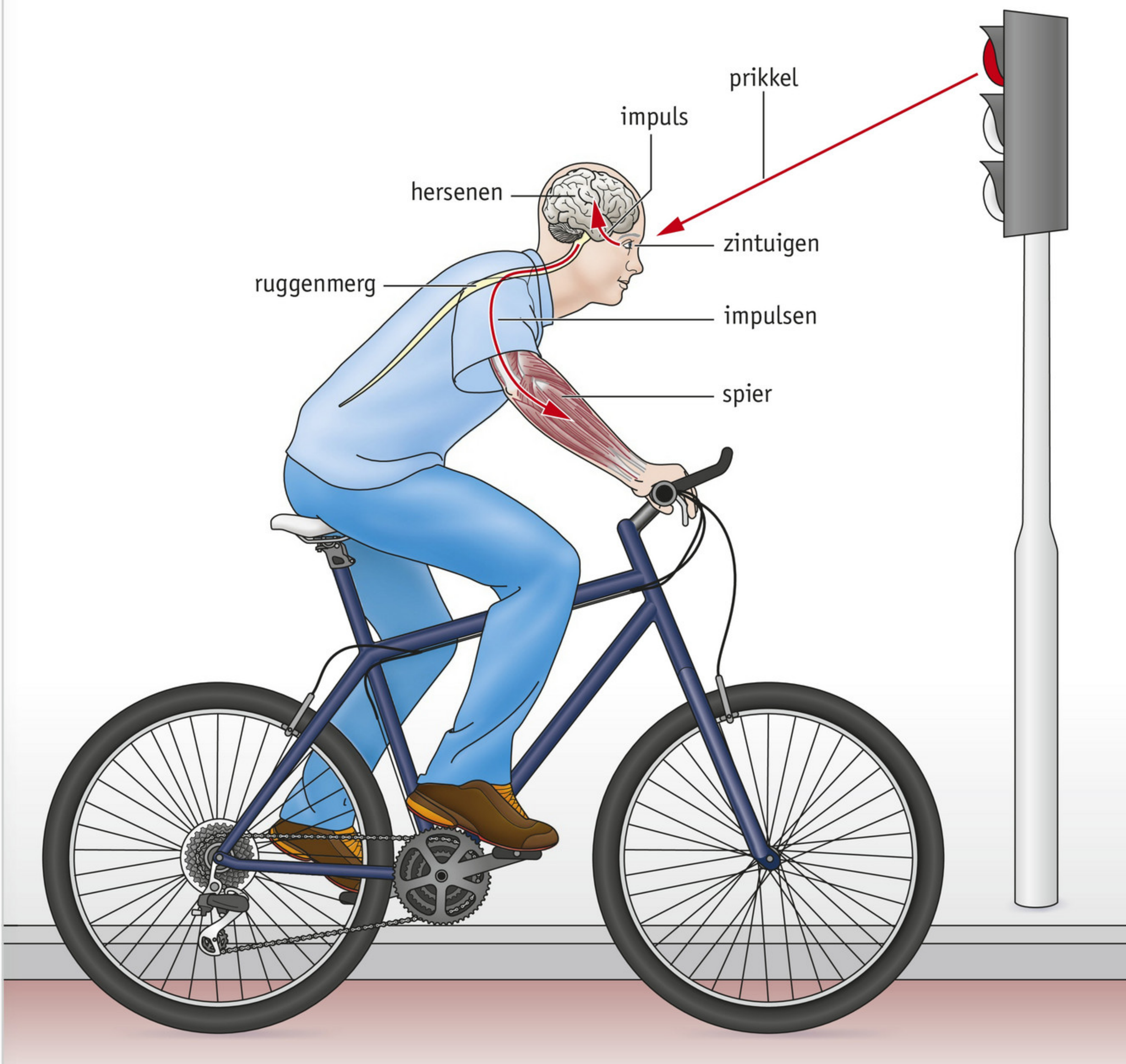
Wanneer je naar school fietst en ziet dat het stoplicht op rood staat, knijp je de rem van je fiets in. Wanneer je stilstaat, zet je je voet op de grond. In afbeelding 1 is getekend wat daarbij in je lichaam gebeurt.

VAN JE OGEN NAAR JE HERSENEN

Met je ogen kun je het rode stoplicht zien. Ogen zijn **zintuigen**.

Wanneer het licht van een rood stoplicht in je ogen komt, geven je ogen een seintje af. Dat seintje gaat via **zenuwen** naar je **hersenen**. In je hersenen ontstaat een beeld van het rode stoplicht.

▼ Afb. 1



VAN JE HERSENEN NAAR JE SPIEREN

In de hersenen worden de seintjes verwerkt. Daarbij ontstaan nieuwe seintjes. Sommige van die nieuwe seintjes gaan via zenuwen naar je armspieren. Je armspieren reageren op de seintjes waardoor je in de handrem knijpt. Je stopt daardoor voor het rode stoplicht.

IMPULSEN

De seintjes die zintuigen en hersenen afgeven heten **impulsen**.

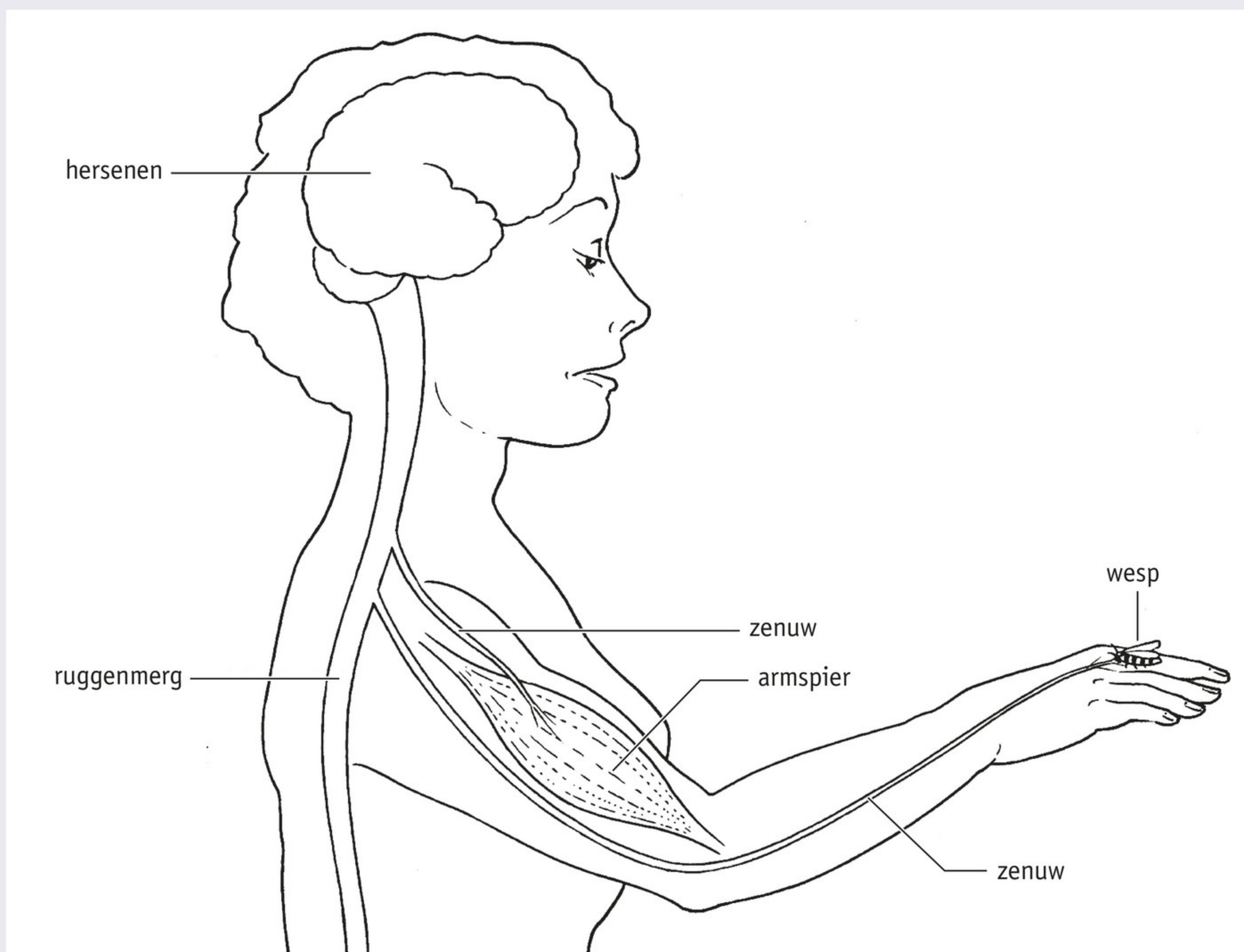
De impulsen die in zintuigen ontstaan, gaan via zenuwen naar de hersenen. Via andere zenuwen gaan impulsen van de hersenen naar de spieren.

opdracht 1

Kijk naar afbeelding 2. Je ziet een tekening van het bovenlichaam van een meisje. Een wesp steekt het meisje in haar vinger. Ze trekt haar arm weg.

- Het meisje voelt de prik. Hoe gaan de impulsen naar haar hersenen?
Geef de weg van deze impulsen aan met een rode pijl.
- Het meisje trekt haar arm weg. Hoe gaan de impulsen naar haar spieren?
Geef de weg van deze impulsen aan met een groene pijl.

▼ Afb. 2

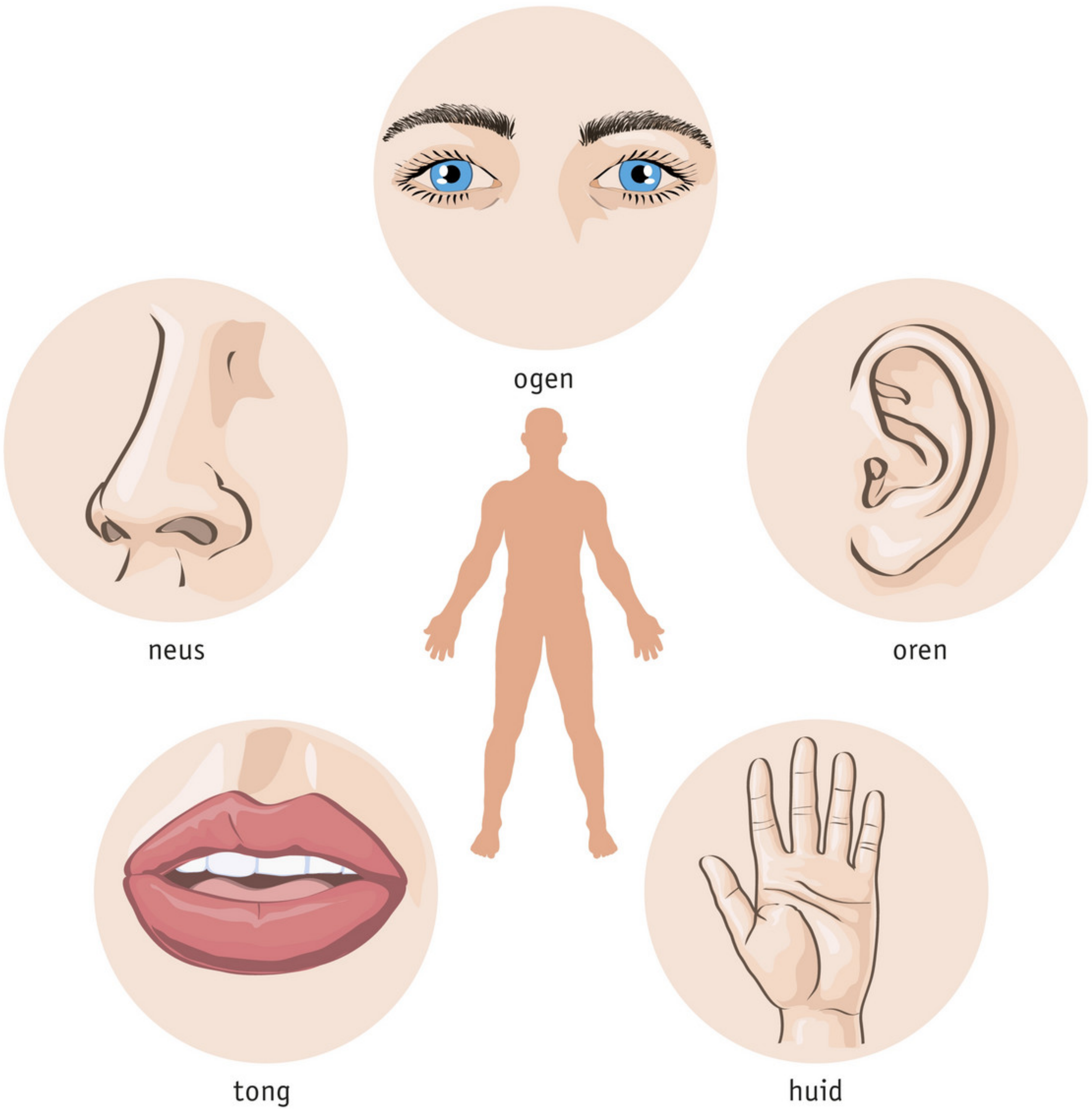


ZINTUIGEN

Je hebt verschillende soorten zintuigen. Je ogen, oren, neus, tong en huid. Al je zintuigen bij elkaar vormen het **zintuigenstelsel**. In afbeelding 3 zie je waar de zintuigen liggen.

Je huid is een groot orgaan. In je huid zitten verschillende zintuigen waarmee je dingen kunt voelen. Bijvoorbeeld pijn, druk, kou en warmte. Met je huid kun je ook tasten. Op de tast iets vinden betekent dat iets vinden door het voorzichtig te voelen.

► **Afb. 3** Zintuigen.



opdracht 2

Schrijf de juiste zintuigen achter de volgende zinnen.
Gebruik de zintuigen uit afbeelding 3.

- 1 Je ziet dat het buiten regent.
- 2 Je voelt dat er kleingeld in je broekzak zit.
- 3 Je hoort dat een klasgenoot je roept.
- 4 Je proeft dat de melk zuur is.
- 5 Je ruikt dat je tosti aan het verbranden is.
- 6 Je voelt pijn nadat je hard op je knie gevallen bent.

Zintuig
.....
.....
.....
.....
.....
.....

PRIKKELS

Het stoplicht springt op rood. Het rode licht komt vanuit het stoplicht in je ogen terecht. In je ogen ontstaan dan impulsen. De impulsen gaan via zenuwen naar je hersenen. Je ziet het rode stoplicht.

Je ogen reageren op het licht van het stoplicht. Het licht van het stoplicht is een prikkel voor je ogen. Een prikkel is iets waar je zintuigen op reageren.

WAARNEMING

Je wilt je handrem inknijpen. In je hersenen ontstaan impulsen. Die impulsen gaan via zenuwen naar de spieren in je arm en je hand. Met de huid van je vingers voel je de handrem. Door deze lichte aanraking ontstaan impulsen in je tastzintuigen. Deze impulsen gaan via zenuwen naar je hersenen.

Je tastzintuig reageert op de lichte aanraking van de handrem. De lichte aanraking van de handrem is een prikkel voor je tastzintuig. Met je tastzintuigen voel je waar de handrem zich bevindt. Je waarneming is het voelen van de handrem.

opdracht 3

Vul het schema in.
Gebruik de woorden van afbeelding 4. Bij de ogen is het voorgedaan.

▼ Afb. 4



Zintuigen	Prikkel	Waarneming
Ogen	licht	zien
Oren		
Neus		
Tong		
Huid		
Huid		
Huid		
Huid		

opdracht 4

practicum

WARMTE EN KOU VOELLEN

Wat heb je nodig?

- een bekerglas met koud water van 4 °C
- een bekerglas met lauw water van 20 °C
- een bekerglas met warm water van 40 °C

Wat moet je doen?

- Dompel twee vingers van je linkerhand in het bekerglas met koud water.
- Dompel twee vingers van je rechterhand in het bekerglas met warm water.
- Houd de vingers twee minuten in het water.
- Dompel dezelfde vingers van je rechter- en linkerhand daarna samen in het bekerglas met lauw water. In afbeelding 5 zie je hoe je dit doet.

Wat neem je waar?

- 1 Hoe voelde het lauwe water aan met de vingers van je linkerhand?

Het lauwe water voelde aan.

- 2 Hoe voelde het lauwe water aan met de vingers van je rechterhand?

Het lauwe water voelde aan.

▼ Afb. 5



om te onthouden

- **Je hebt verschillende zintuigen.**
 - Je ogen, oren, neus, tong en huid.
 - Alle zintuigen bij elkaar vormen het zintuigenstelsel.
- **Zintuigen reageren op prikkels.**
 - De ogen reageren op licht.
Je kunt daardoor zien.
 - De oren reageren op geluid.
Je kunt daardoor horen.
 - De neus reageert op geuren.
Je kunt daardoor ruiken.
 - De tong reageert op smaken.
Je kunt daardoor proeven.
 - De huid reageert op koude en warmte.
Je kunt daardoor temperatuur voelen.
 - De huid reageert op druk.
Je kunt daardoor voelen.
- **Een impuls is een seintje.**
 - Als een zintuig wordt geprikkeld, geeft het een impuls af aan een zenuw.
 - Als je op iets wilt reageren, ontstaan in je hersenen impulsen.
Deze impulsen gaan via zenuwen naar spieren.

opdracht 5

test jezelf

Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.

	Ja	Nee
1 Is de huid een zintuig?	☐	☐
2 Is licht een prikkel voor je neus?	☐	☐
3 Reageert je tong op geuren?	☐	☐
4 Kunnen zintuigen impulsen afgeven?	☐	☐
5 Is geluid een prikkel voor je oren?	☐	☐
6 Vormen alle zintuigen samen het zintuigenstelsel?	☐	☐
7 Is het geluid van een fietsbel een prikkel voor je ogen?	☐	☐
8 Heet het seintje dat zintuigen maken een impuls?	☐	☐
9 Maken alleen zintuigen impulsen?	☐	☐
10 Gaat een impuls van een zintuig naar je hersenen door een zenuw?	☐	☐

▼ Afb. 6



▼ Afb. 7



- 11 Koude handen kun je opwarmen door een kop warme thee vast te houden. Zie afbeelding 6. Met welk zintuig voel je de warmte?

.....

- 12 Je neemt een slok van de thee. Je proeft dat het zoet is. Met welk zintuig proef je dat?

.....

- 13 Kijk naar afbeelding 7. Je ziet een bouwvakker die gehoorbescherming draagt. Welke zintuigen beschermt een bouwvakker met gehoorbescherming?

.....

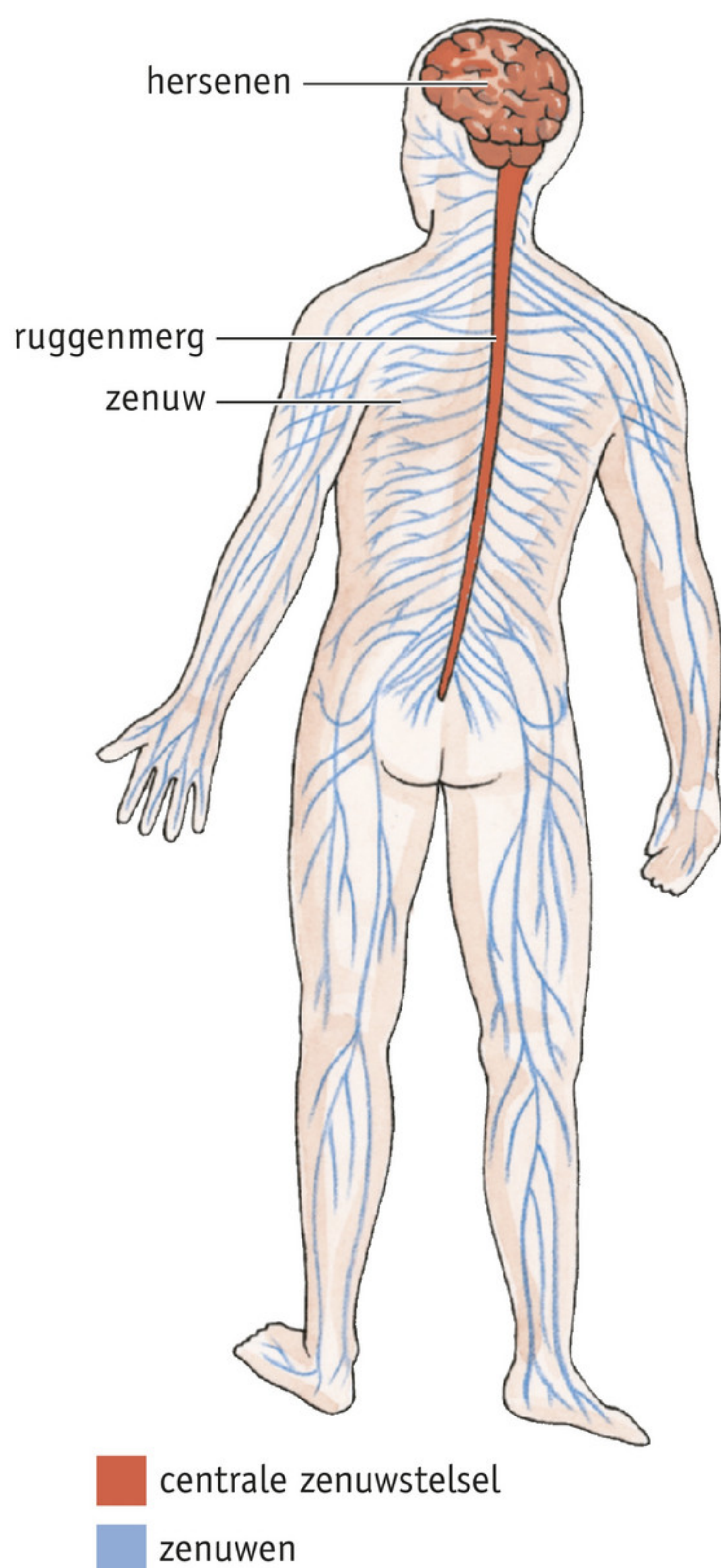
Kijk je antwoorden van opdracht 5 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

2 Het zenuwstelsel

▼ **Afb. 8** Het zenuwstelsel (schematisch).



Zintuigen geven impulsen door aan zenuwen. In thema 3 Organen en cellen heb je geleerd dat alle zenuwen deel uitmaken van het zenuwstelsel. Kijk naar afbeelding 8. Je ziet een schematische tekening van het zenuwstelsel van de mens. Het **zenuwstelsel** bestaat uit **zenuwen**, **ruggenmerg** en **hersenen**. Je ruggenmerg en hersenen samen heten het **centrale zenuwstelsel**.

Alle zintuigen in afbeelding 8 zijn verbonden met zenuwen. Alle zenuwen zijn verbonden met het centrale zenuwstelsel. Overal in je lichaam zitten spieren. Deze spieren zijn ook verbonden met zenuwen. Het zenuwstelsel regelt hoe je lichaam reageert.

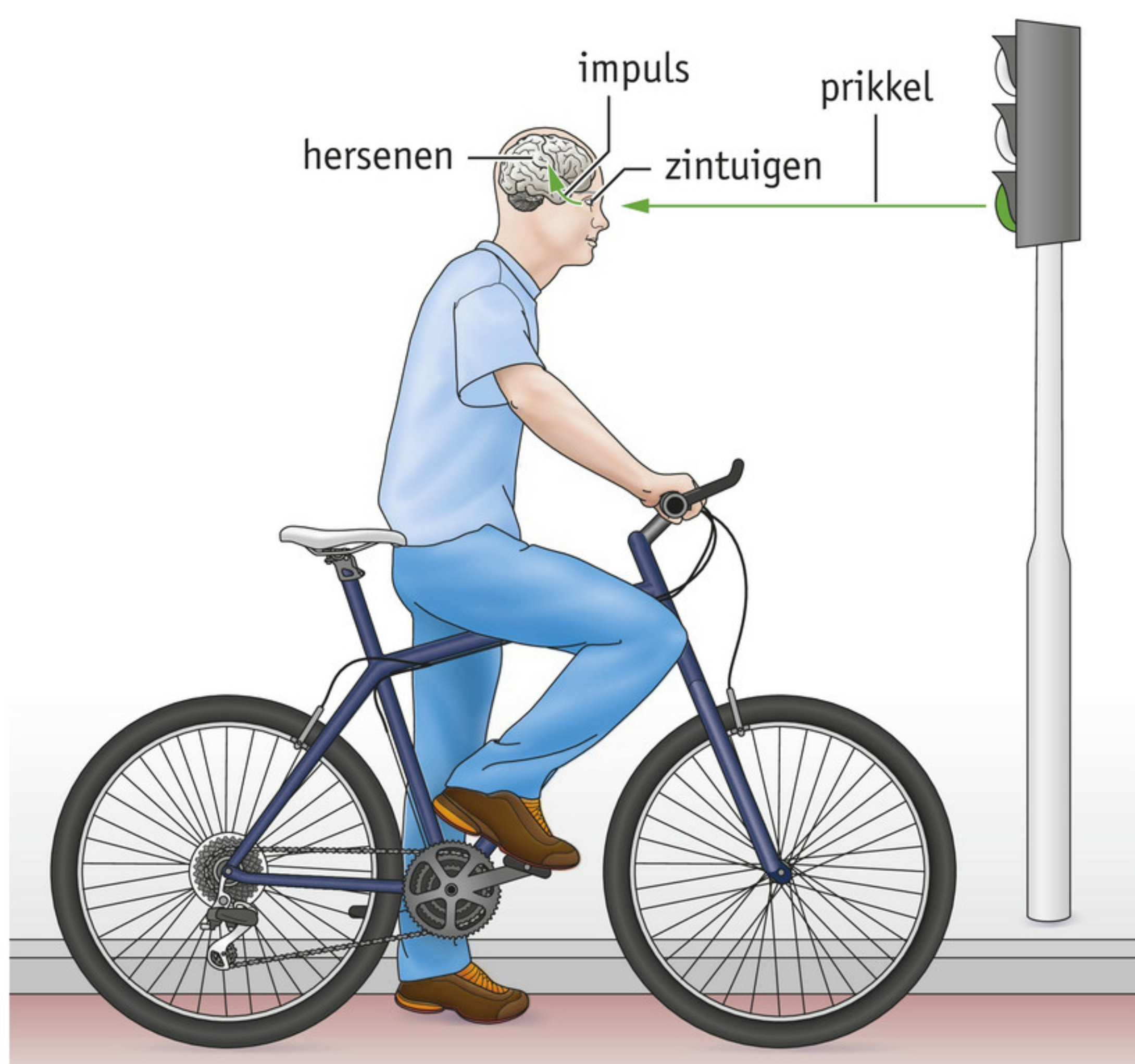
WAARNEMEN EN REAGEREN

In afbeelding 9 zie je dat het rode stoplicht uit basisstof 1 op groen is gesprongen. Het groene licht van het stoplicht komt terecht in de ogen van de jongen. In zijn ogen ontstaan impulsen die door zenuwen naar zijn hersenen gaan.

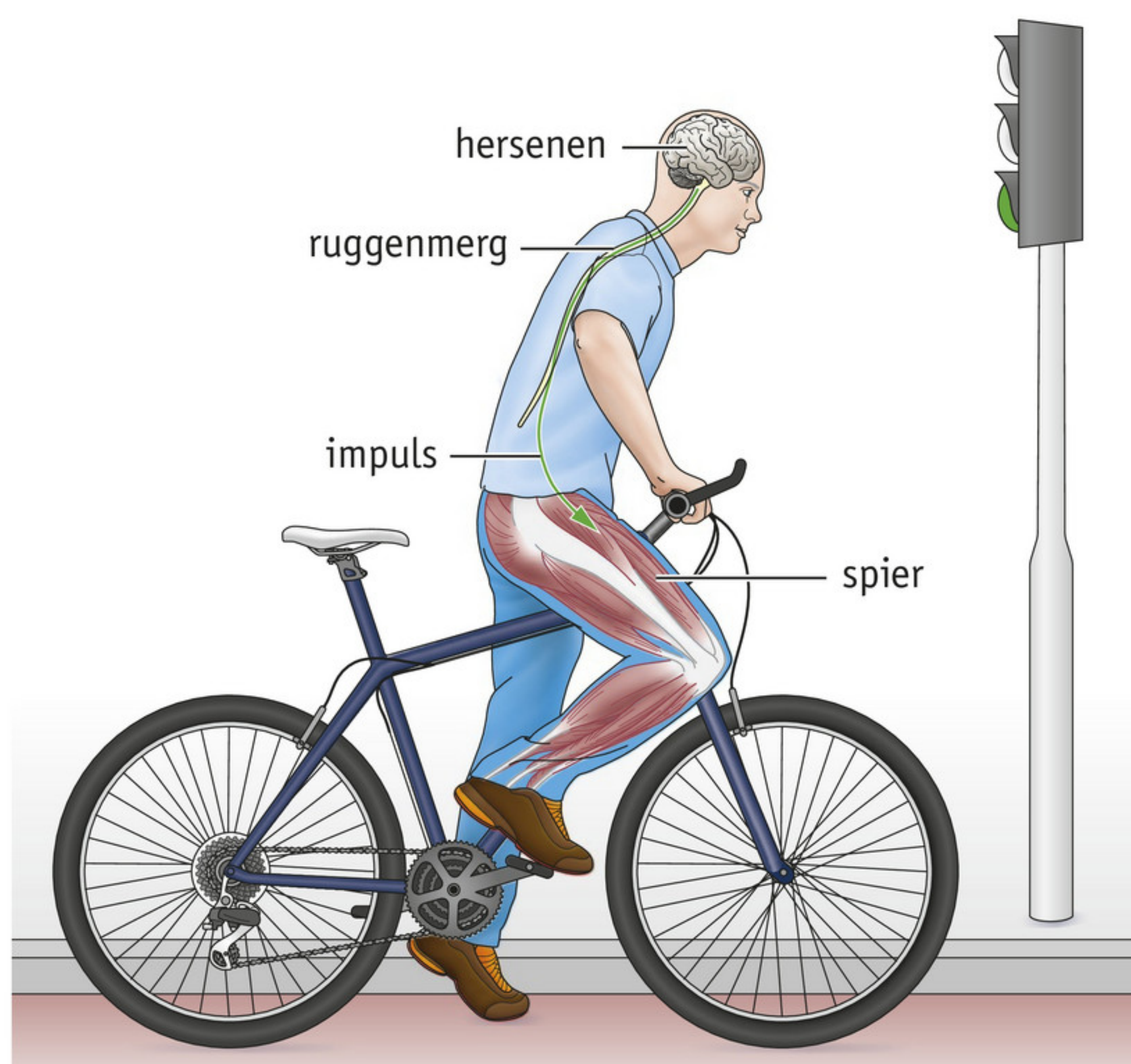
In zijn hersenen ontstaan nieuwe impulsen. Deze impulsen gaan door zenuwen naar zijn spieren. Daardoor trapt hij de trapper naar beneden en begint hij weer te fietsen. De jongen reageert dus op de verandering van het stoplicht.

Je zintuigen vangen prikkels op. In zintuigcellen ontstaan dan impulsen. Via zenuwen gaan de impulsen naar je hersenen. In je hersenen word je je bewust van de prikkels. Een ander woord voor bewust worden van prikkels is **waarnemen**. Door waarnemen kun je reageren op prikkels. Reageren doe je bewust. Als je bewust reageert, ontstaan er impulsen in de hersenen. De impulsen gaan via zenuwen naar je spieren.

▼ **Afb. 9**



1 het licht springt op groen



2 hij fietst weg

opdracht 6

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waaruit bestaat het zenuwstelsel?

Het zenuwstelsel bestaat uit

- 2 Waaruit bestaat het centrale zenuwstelsel?

Het centrale zenuwstelsel bestaat uit

- 3 Een zintuig geeft een impuls af aan een zenuw. Waar gaat die impuls naar toe?

De impuls gaat naar de

- 4 Waar word je je bewust van prikkels?

Je wordt je bewust van prikkels in de

- 5 Wat is een ander woord voor bewust worden van prikkels?

Een ander woord voor bewust worden van prikkels is

- 6 Wanneer ontstaan in de hersenen impulsen?

In de hersenen ontstaan impulsen als je

- 7 Waar gaan impulsen die in de hersenen ontstaan naar toe?

Impulsen die in de hersenen ontstaan, gaan naar de

opdracht 7

Kijk naar afbeelding 10. Je ziet vier ballonnen. Op elke ballon staat een zin.

Onder de ballonnen staan vier kaartjes.

Verbind elke ballon met het juiste kaartje.

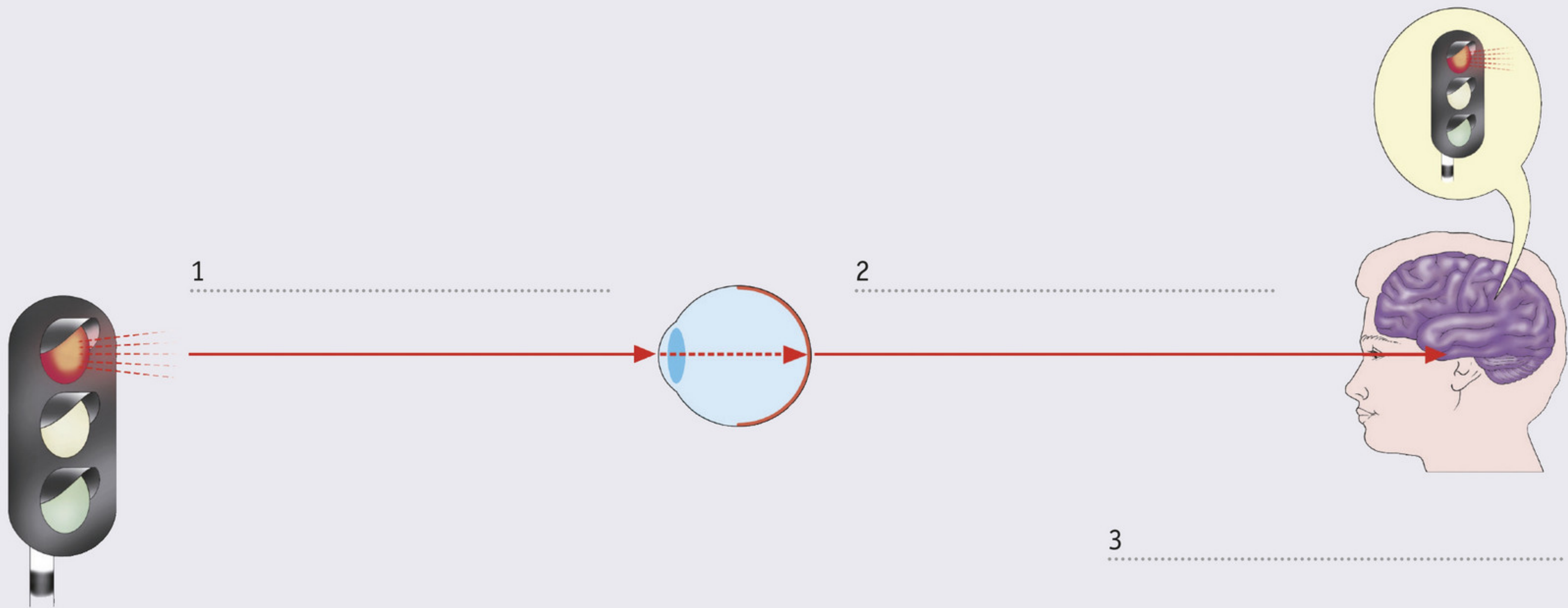
▼ Afb. 10



opdracht 8

Kijk naar afbeelding 11. Je ziet iemand die een stoplicht op rood ziet springen.
Vul de woorden in bij de tekening van afbeelding 11. Kies uit: *bewustwording* – *impulsen* – *prikkel*.

▼ Afb. 11



om te onthouden

- Het zenuwstelsel bestaat uit zenuwen, het ruggenmerg en de hersenen.
 - Het centrale zenuwstelsel bestaat uit het ruggenmerg en de hersenen.
- **Bewustwording:** in de hersenen word je je bewust van prikkels.
 - Een ander woord voor bewust worden van een prikkel is waarnemen.
- **Bewust reageren:** in de hersenen ontstaan impulsen die via zenuwen naar spieren gaan.

opdracht 9

test jezelf

Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.

	Ja	Nee
1 Bestaat je zenuwstelsel uit zenuwen en het centrale zenuwstelsel?	☐	☐
2 Vormen je zenuwen en je hersenen het centrale zenuwstelsel?	☐	☐
3 Vormen je hersenen en je ruggenmerg het centrale zenuwstelsel?	☐	☐
4 Ontstaan in zenuwen impulsen?	☐	☐
5 Ontstaan in hersenen impulsen?	☐	☐
6 Word je je in je hersenen bewust van prikkels?	☐	☐
7 Gaan er impulsen naar je zintuigen als je bewust reageert?	☐	☐

8 Kijk naar afbeelding 12. Je ziet een tekening van het zenuwstelsel.

- Hoe heten de genummerde delen?
Schrijf de juiste namen achter de nummers.
- Kleur in de tekening:
het centrale zenuwstelsel *geel*;
de zenuwen *blauw*.

1 = ...

2 = ...

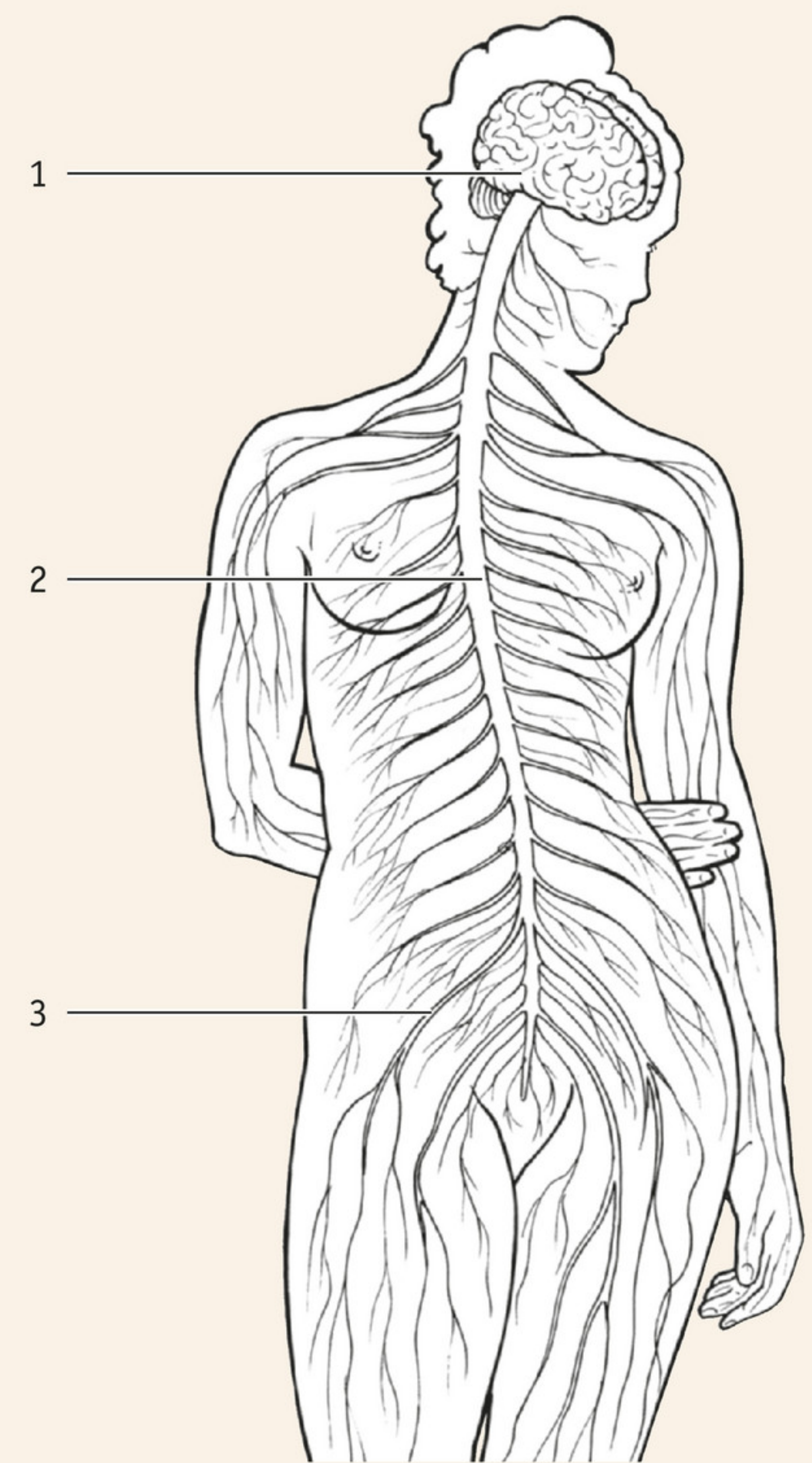
3 = ...

Kijk je antwoorden van opdracht 9 na.

Vul in:

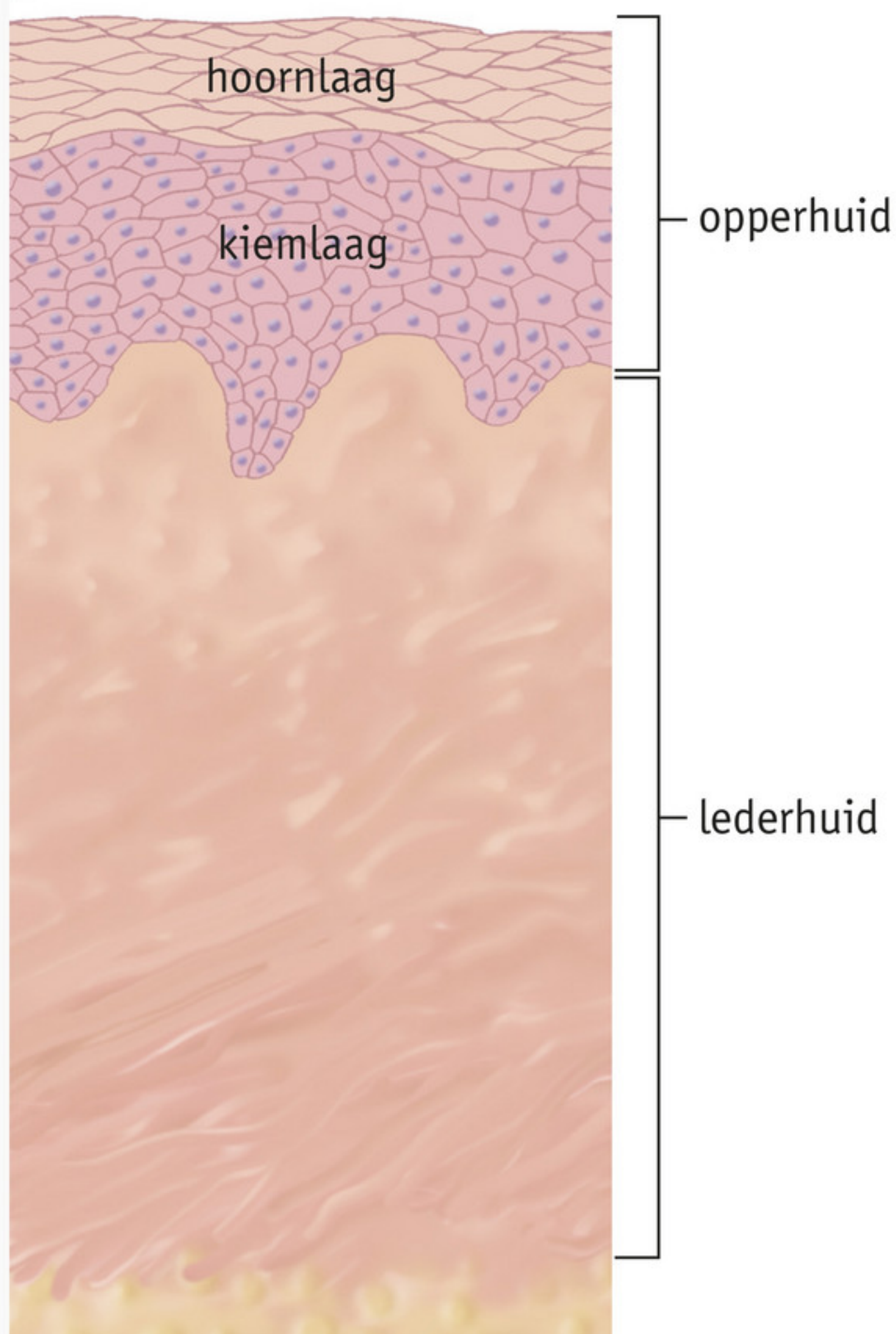
Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

▼ Afb. 12



3 De huid

▼ **Afb. 13** De lagen van de huid.



In basisstof 1 heb je geleerd dat je met je huid kunt voelen. In de winter voel je dat het koud is. Je doet daarom handschoenen aan op de fiets naar school. In de zomer voel je dat je zadel warm is, wanneer je fiets lang in de zon heeft gestaan. Wanneer je iemand omver fietst, voelt die persoon pijn.

DE BOUW VAN DE HUID

Kijk naar afbeelding 13. Je ziet een schematische tekening van een doorsnede van de huid. De huid bestaat uit twee delen:

- de opperhuid;
- de lederhuid.

DE OPPERHUID

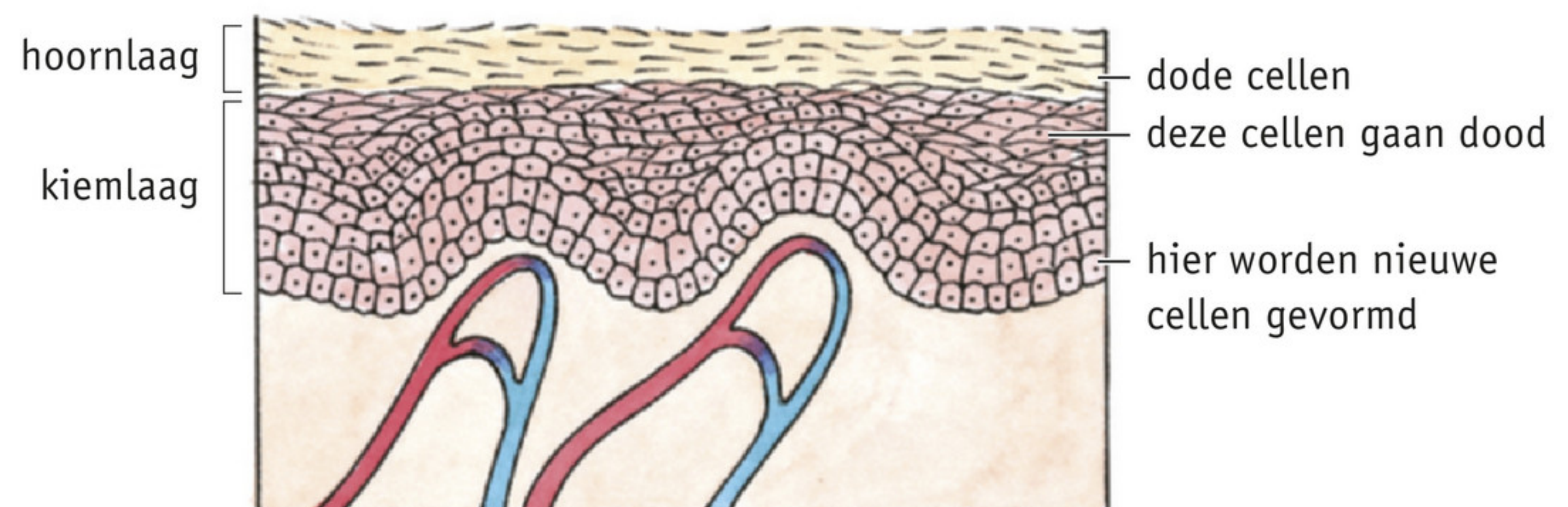
De **opperhuid** bestaat uit twee lagen:

- de hoornlaag;
- de kiemlaag.

De **hoornlaag** bestaat uit dode huidcellen. De hoornlaag beschermt je lichaam, bijvoorbeeld tegen beschadiging en ziekteverwekkers. De hoornlaag zorgt er ook voor dat jij niet uitdroogt.

De **kiemlaag** bestaat uit levende cellen. In de kiemlaag worden steeds nieuwe cellen aangemaakt (zie afbeelding 14). De cellen die boven in de kiemlaag liggen, schuiven naar boven. Deze cellen gaan dood en worden cellen van de hoornlaag. Zo herstelt een schaafwond weer.

► **Afb. 14** De hoornlaag ontstaat uit de kiemlaag.



▼ **Afb. 15** Eelt.



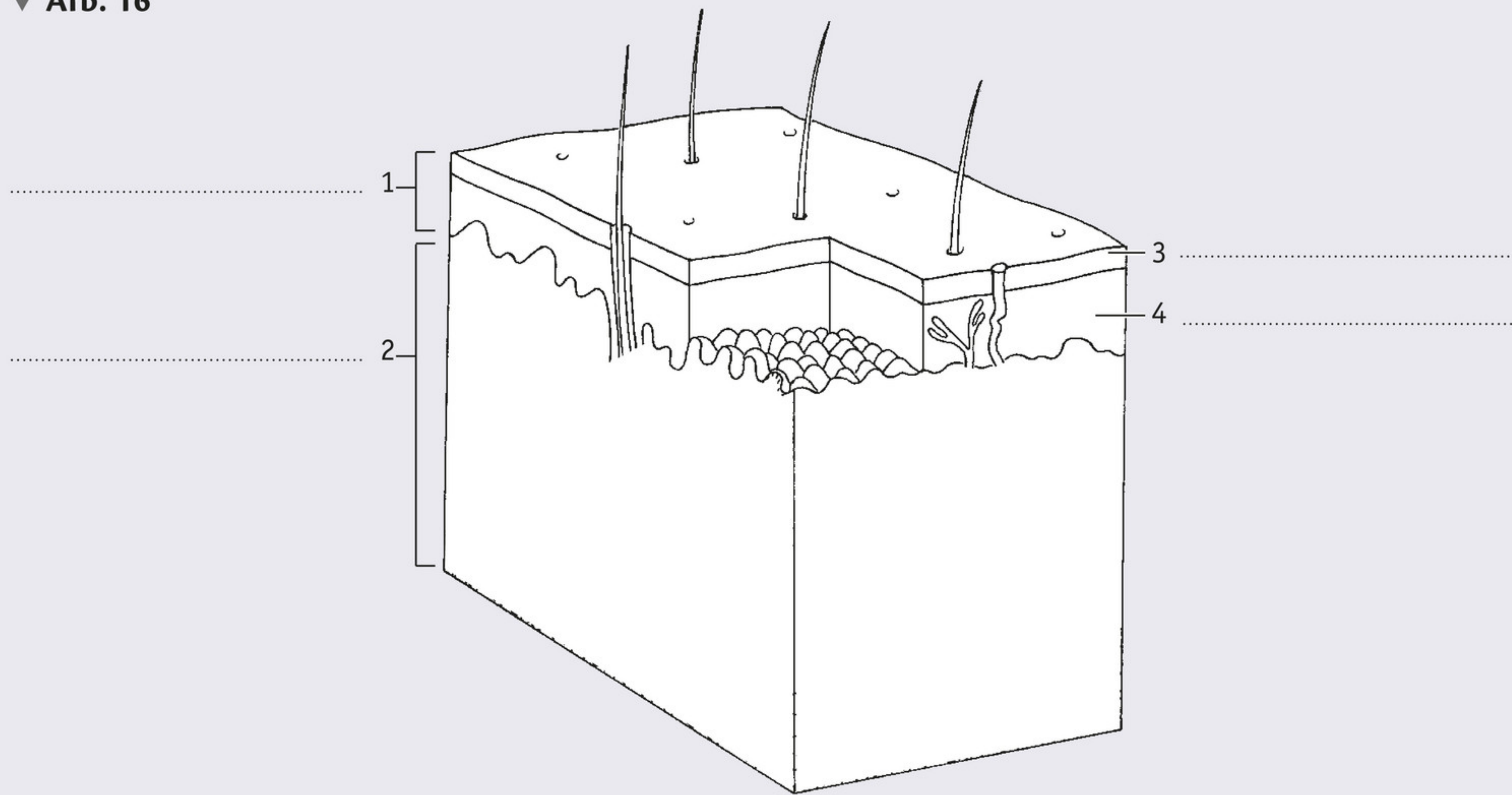
De hoornlaag slijt aan de buitenkant steeds af. De kiemlaag vult de hoornlaag aan. Op sommige plaatsen slijt de hoornlaag snel, bijvoorbeeld onder je voeten en bij je hak (zie afbeelding 15). Daarom is de hoornlaag hier dikker. Dit noem je **eelt**. Eelt is een extra bescherming van de huid.

opdracht 10

Kijk naar afbeelding 16. Je ziet een doorsnede van de huid.

- Schrijf de namen bij de genummerde delen in de tekening.

▼ Afb. 16

**opdracht 11**

Beantwoord de volgende vragen.

Kijk naar afbeelding 17. Je ziet de hand van een man. Op zijn handpalmen zit veel eelt.

▼ Afb. 17



- 1 Twee beroepen zijn stratenmaker en verpleegkundige.
Welk beroep denk je dat deze man heeft? Leg je antwoord uit.

Ik denk dat deze man is, want

.....

- 2 Welke laag van de huid is extra dik op plaatsen met veel eelt?

.....

▼ **Afb. 18** Partjes mandarijn in een hand.



DE LEDERHUID

In basisstof 1 heb je geleerd dat tastzintuigen reageren op lichte aanraking. Hierdoor knijp je een partje van een mandarijn niet fijn. Een partje mandarijn voelt vaak koud aan. Dit neem je waar met je **koudezintuigen**. Een partje is vaak vochtig. Je kunt dat vergelijken met wanneer je eens over je huid likt, bijvoorbeeld over je hand. Blaas er dan overheen. Wat voel je?

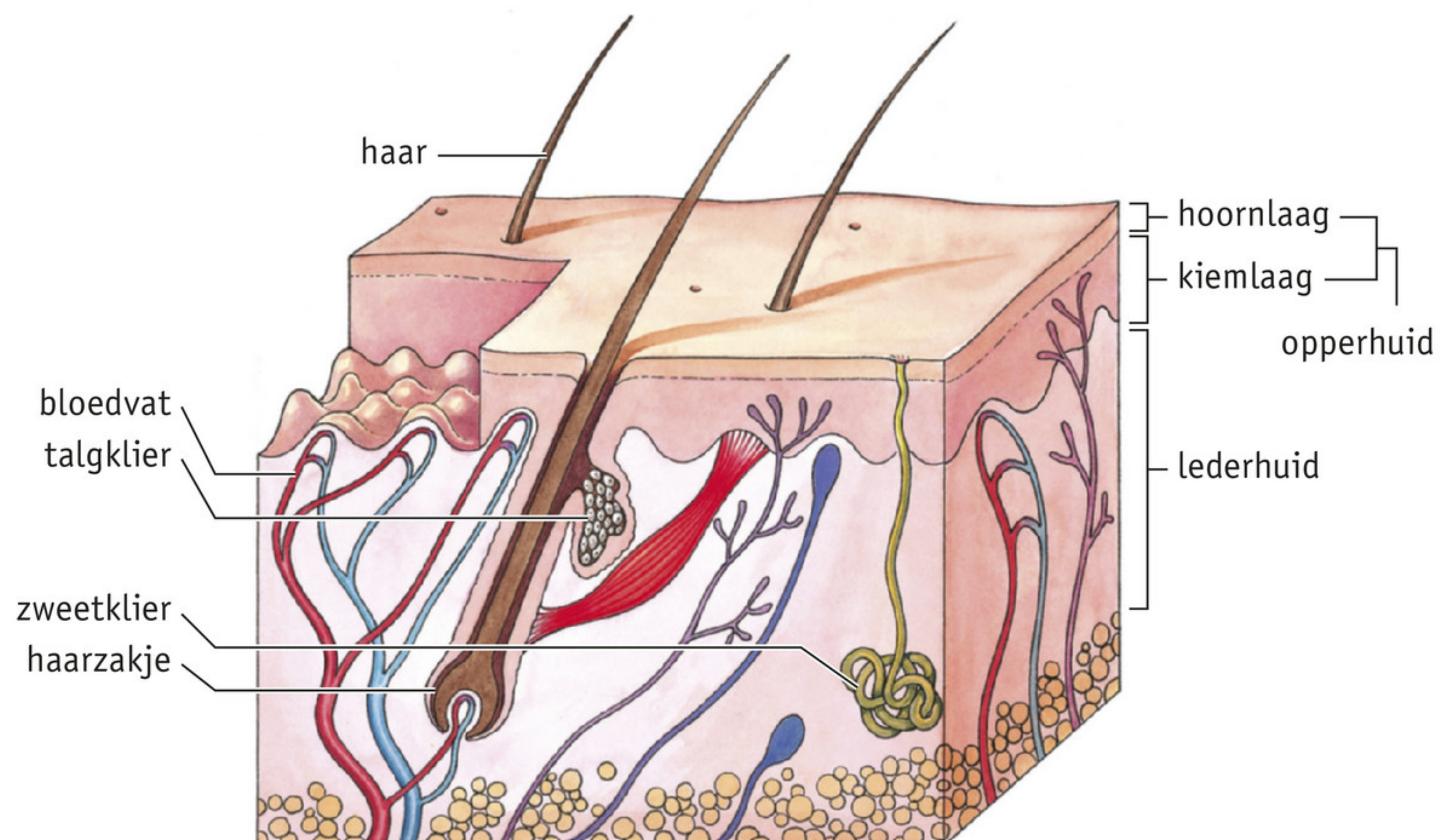
Vocht op je huid koelt je lichaam af. Daarom zweet je wanneer je je inspant, of wanneer het warm is. Zweet wordt gemaakt in **zweetklieren**.

Voelen doe je met de zintuigen die liggen in de **lederhuid**. Dit zie je in afbeelding 19. Je kunt zien dat er verschillende zintuigen zijn waarmee je voelt. De warmtezintuigen nemen warmte waar en de koudezintuigen nemen kou waar.

In de lederhuid liggen ook bloedvaten, zweetklieren, haarzakjes en talgkliertjes. **Talg** is een vettige stof die de haren en de huid soepel houdt. Talg komt door buisjes naar buiten uit kleine openingen in je huid. De opening in de huid noem je een **porie**.

In de puberteit maakt je lichaam extra talg aan. Soms raakt dan een opening verstopt en ontstaat een puistje. Zulke puistjes in de puberteit worden **jeugdpuistjes** genoemd.

► **Afb. 19** De bouw van de huid.

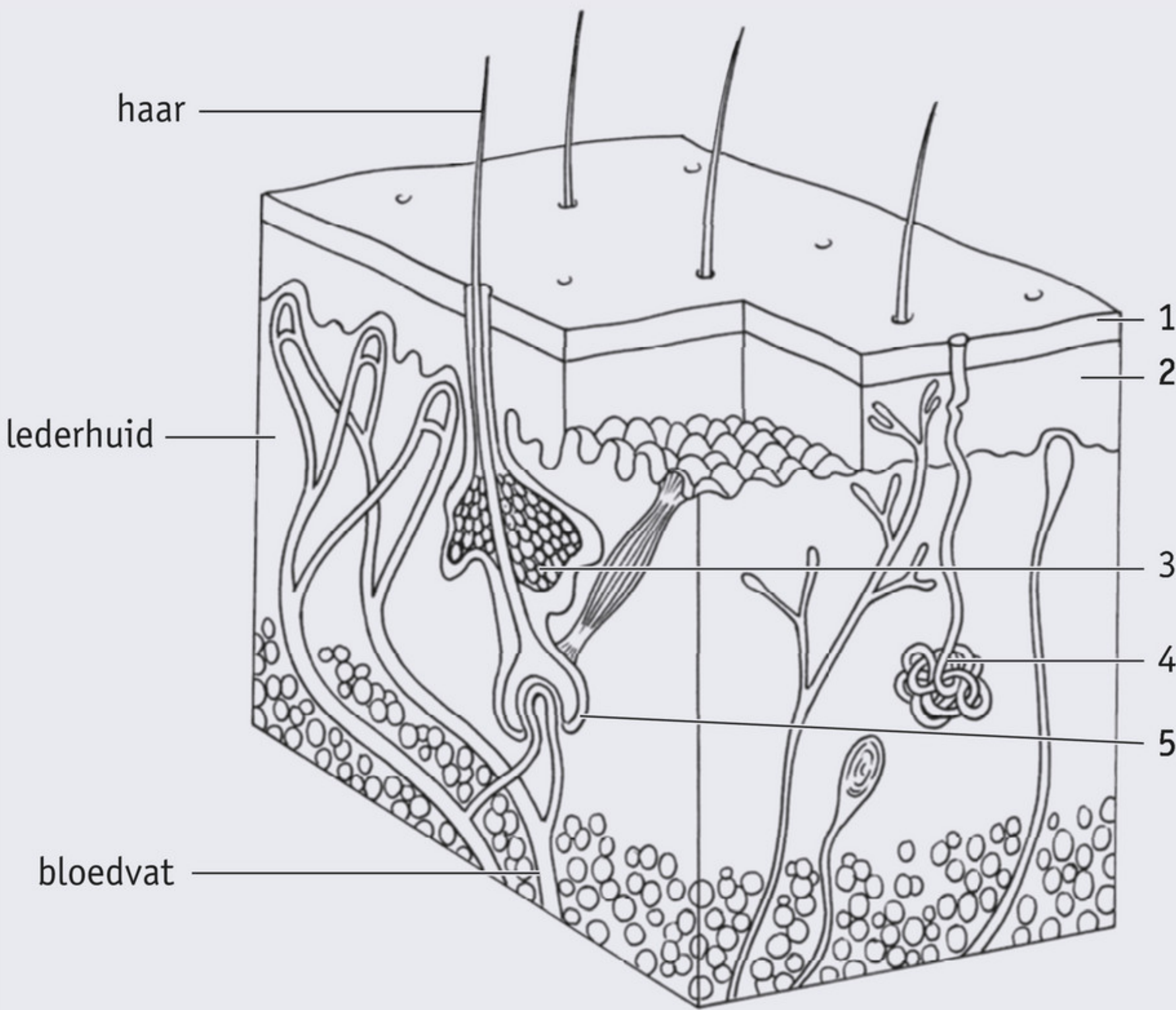


opdracht 12

Kijk naar afbeelding 20. Je ziet een tekening van een doorsnede van de huid.

- Schrijf de namen van de genummerde delen in de tabel.
- Schrijf achter de naam de taak van het deel.
- Kleur in de tekening:
 - de hoornlaag *roze*;
 - de kiemlaag *rood*;
 - de lederhuid *paars*;
 - de zweetklier *geel*;
 - de talgklier *groen*;
 - het haarzakje *blauw*;
 - de haren *bruin*.

▼ Afb. 20



Nummer	Naam	Taak
1	hoornlaag	bescherming van de huid
2		
3		
4		
5		

opdracht 13

Kijk naar afbeelding 21. In de ronde vormen staan vijf woorden en in de rechthoeken staan vijf omschrijvingen.
Kleur telkens een woord en de bijbehorende omschrijving in dezelfde kleur.
Gebruik vijf verschillende kleuren.

▼ Afb. 21

Geeft extra bescherming op plaatsen waar de hoornlaag snel slijt.

talg

zweet

Beschermt het lichaam tegen beschadiging, uitdroging en ziekteverwekkers.

Hier worden de cellen van de hoornlaag gemaakt.

hoornlaag

kiemlaag

Hierdoor koelt het lichaam af.

Dit houdt de haren en de hoornlaag soepel.

eelt

keuze-opdracht 14

In deze basisstof heb je geleerd dat je met je huid dingen kunt voelen. Hiervoor gebruik je de tastzintuigen die in je huid liggen. Op sommige plaatsen in je huid liggen de tastzintuigen dicht bij elkaar. Op andere plaatsen liggen ze verder van elkaar af. In deze opdracht ga jij onderzoeken waar de zintuigen dicht bij elkaar liggen en waar ze verder van elkaar af liggen.

Wat heb je nodig?

- een passer
- een blinddoek
- een liniaal of geodriehoek

Wat moet je doen?

- Werk in een tweetal. Een persoon is proefpersoon, de ander voert het experiment uit.
- Blinddoek de proefpersoon.
- Zet de passerpunten 10 mm uit elkaar. Meet deze afstand nauwkeurig met de liniaal of geodriehoek.
- Raak met de passerpunten zachtjes de wijsvinger aan (zie afbeelding 22). De proefpersoon zegt of hij één of twee passerpunten voelt.
- Schrijf in de tabel of de proefpersoon één of twee punten voelde.
- Raak nu voorzichtig met de passerpunten de onderarm van de proefpersoon aan. Schrijf weer in de tabel of de proefpersoon één of twee punten voelt.
- Verander de afstand tussen de passerpunten en raak weer de proefpersoon aan. Herhaal dit met steeds andere afstanden. Gebruik ook een keer maar één passerpunt. Doe dit in een willekeurige volgorde (bijvoorbeeld 4 mm – 6 mm – één passerpunt – 2 mm – 8 mm).
- Schrijf de resultaten in de tabel.

▼ Afb. 22



Waarnemingen met de tastzintuigen						
Plaats van de huid	Afstand tussen de passerpunten					Eén of twee passerpunten gevoeld?
	10 mm	8 mm	6 mm	4 mm	2 mm	
Top van de wijsvinger						
Onderarm						

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waar liggen de tastzintuigen dicht bij elkaar? In de top van de wijsvinger of in de onderarm?
In de
- 2 Had je verwacht dat hier de zintuigen dicht bij elkaar zouden liggen?
.....
- 3 Leg uit dat het handig is dat er veel tastzintuigen in de top van je wijsvinger zitten.
.....
.....
.....

om te onthouden

- De huid bestaat uit de opperhuid en de lederhuid.
- De opperhuid bestaat uit de hoornlaag en de kiemlaag.
- De hoornlaag beschermt je lichaam tegen beschadiging, ziekteverwekkers en uitdroging.
 - De hoornlaag bestaat uit dode cellen.
 - De hoornlaag slijt af.
- De kiemlaag bestaat uit cellen die zich delen.
 - Deze cellen gaan dood en worden cellen van de hoornlaag.
- Eelt is een verdikking van de hoornlaag.
 - Eelt ontstaat op plaatsen waar de hoornlaag snel slijt.
 - Bijvoorbeeld: onder de voeten.
- Haren steken door de opperhuid heen.
 - Haren groeien aan de onderkant steeds aan.
 - Talg uit de talgklieren houdt de haren en de opperhuid soepel.
- De lederhuid ligt onder de opperhuid.
 - In de lederhuid liggen de zintuigen waarmee je voelt.
 - In de lederhuid liggen bloedvaten en zenuwen.
 - In de lederhuid liggen zweetklieren.
Door zweet koelt je lichaam af.
 - In de lederhuid liggen haarzakjes en talgkliertjes.
Talg houdt je huid en je haren soepel.

opdracht 15**test jezelf**

Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.

	Ja	Nee
1 Bestaat de huid uit de opperhuid en de lederhuid?	☐	☐
2 Bestaat de kiemlaag uit de opperhuid en de hoornlaag?	☐	☐
3 Beschermt de kiemlaag de huid tegen beschadiging?	☐	☐
4 Beschermt de hoornlaag de huid tegen uitdroging?	☐	☐
5 Houdt talg de huid en de haren soepel?	☐	☐
6 Slijt de hoornlaag steeds af?	☐	☐
7 Ontstaan de cellen die de hoornlaag vormen in de lederhuid?	☐	☐
8 Is eelt een verdikking van de lederhuid?	☐	☐
9 Kijk naar afbeelding 23. Je ziet een man die erg zweet. Welke functie heeft het zweten?		

▼ Afb. 23



Beantwoord de volgende vraag.

- 10 Kijk naar afbeelding 24. Je ziet een tekening van een stukje huid.
Schrijf achter iedere naam het juiste nummer uit de tekening.

bloedvat = ...

▼ Afb. 24

haar = ...

hoornlaag = ...

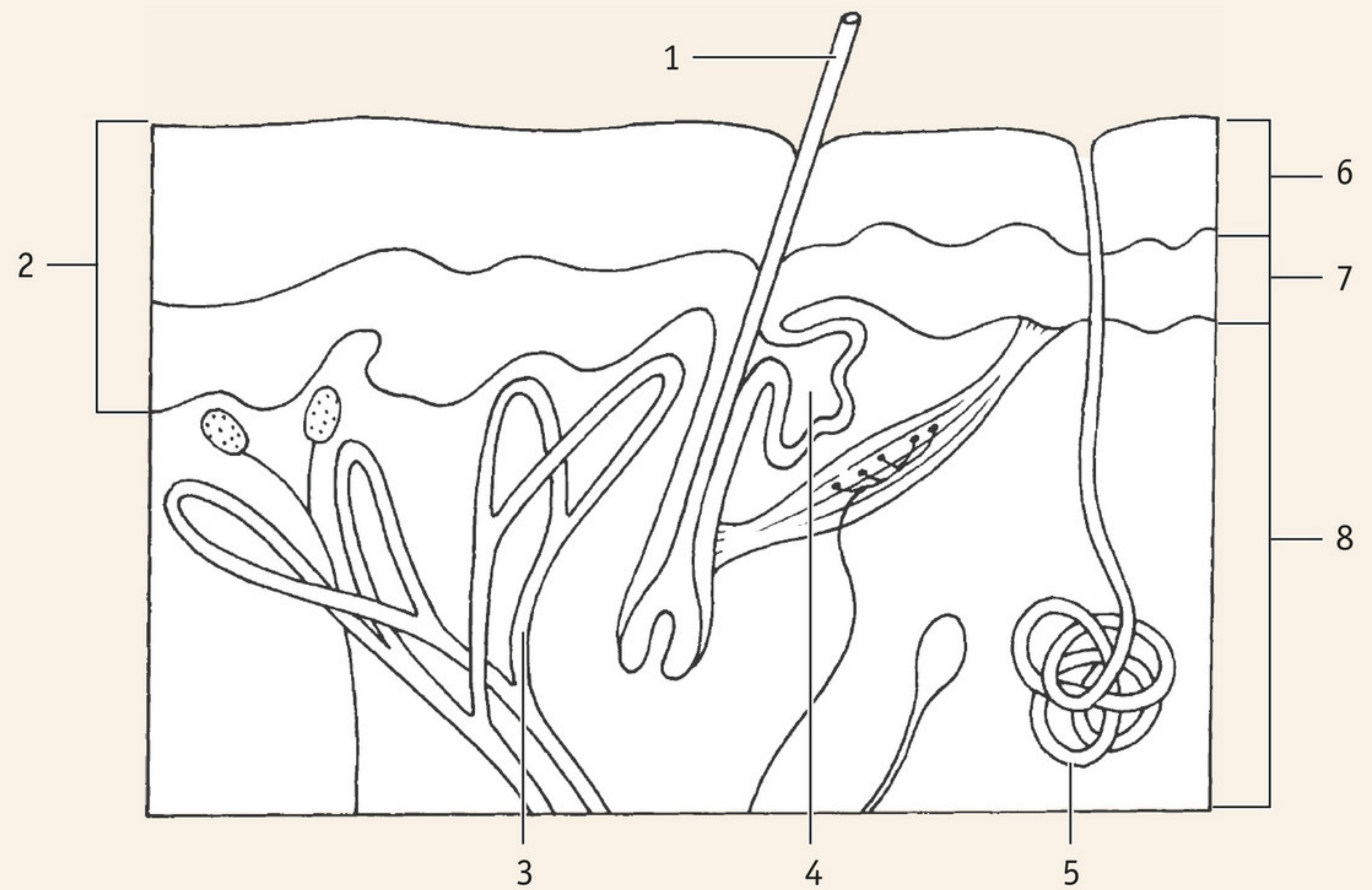
kiemlaag = ...

lederhuid = ...

opperhuid = ...

talgklier = ...

zweetklier = ...



Kijk je antwoorden van opdracht 15 na.

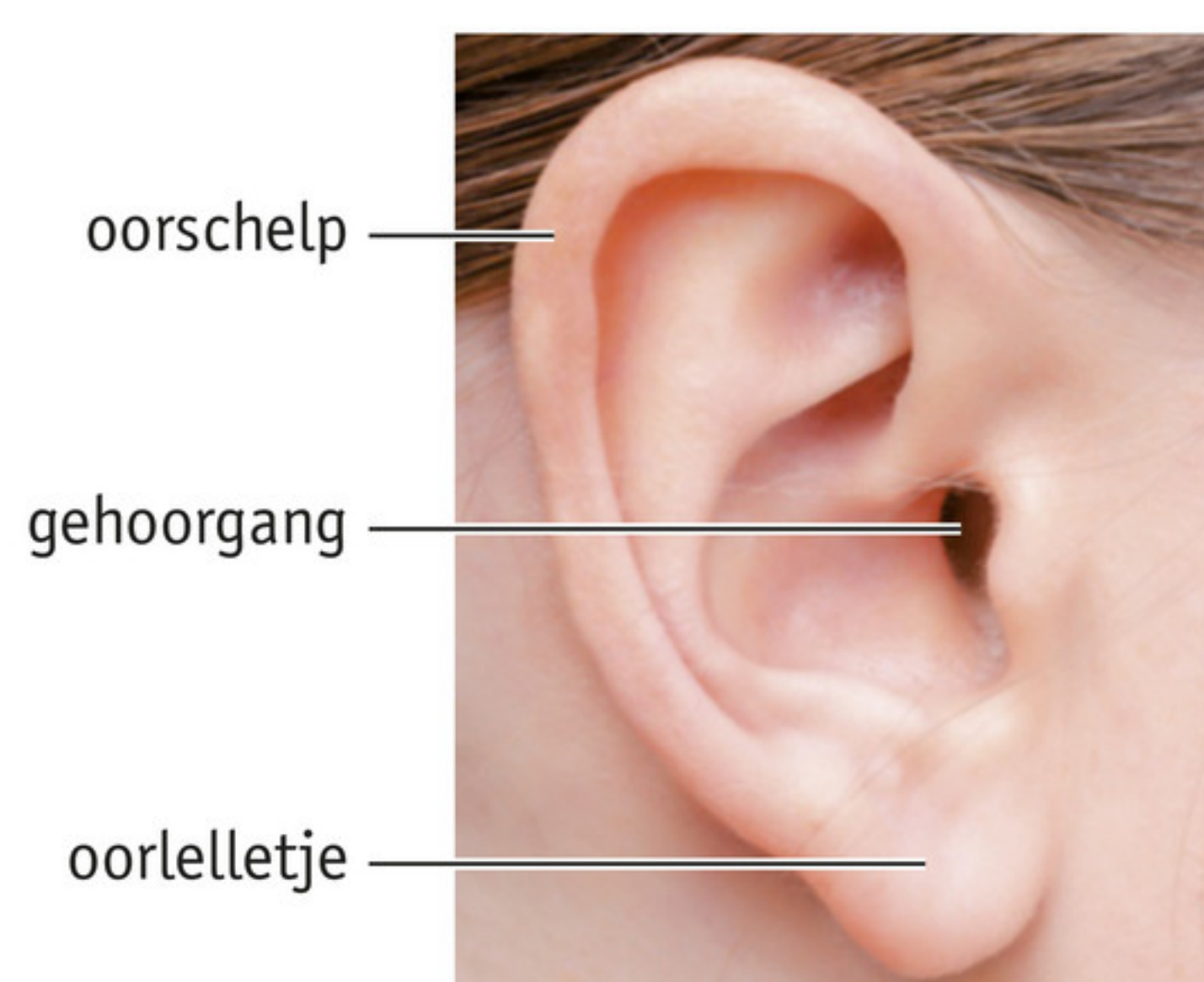
Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

4 De oren

In basisstof 1 heb je geleerd dat je met je oren geluiden kunt horen. Geluiden horen is belangrijk als je deelneemt aan het verkeer. Wanneer je een auto over het hoofd hebt gezien, zal deze toeteren. Een ambulance hoor je al van ver aankomen, zodat je aan de kant kunt gaan. De fietser die jou inhaalt, belt van tevoren, zodat je weet dat je ingehaald wordt.

▼ **Afb. 25** Een oorschelp.



Kijk naar afbeelding 25. Je ziet een **oorschelp**. De oorschelp is het zichtbare gedeelte van het oor. De andere delen van het oor liggen in de schedel. Deze zijn dus niet zichtbaar.

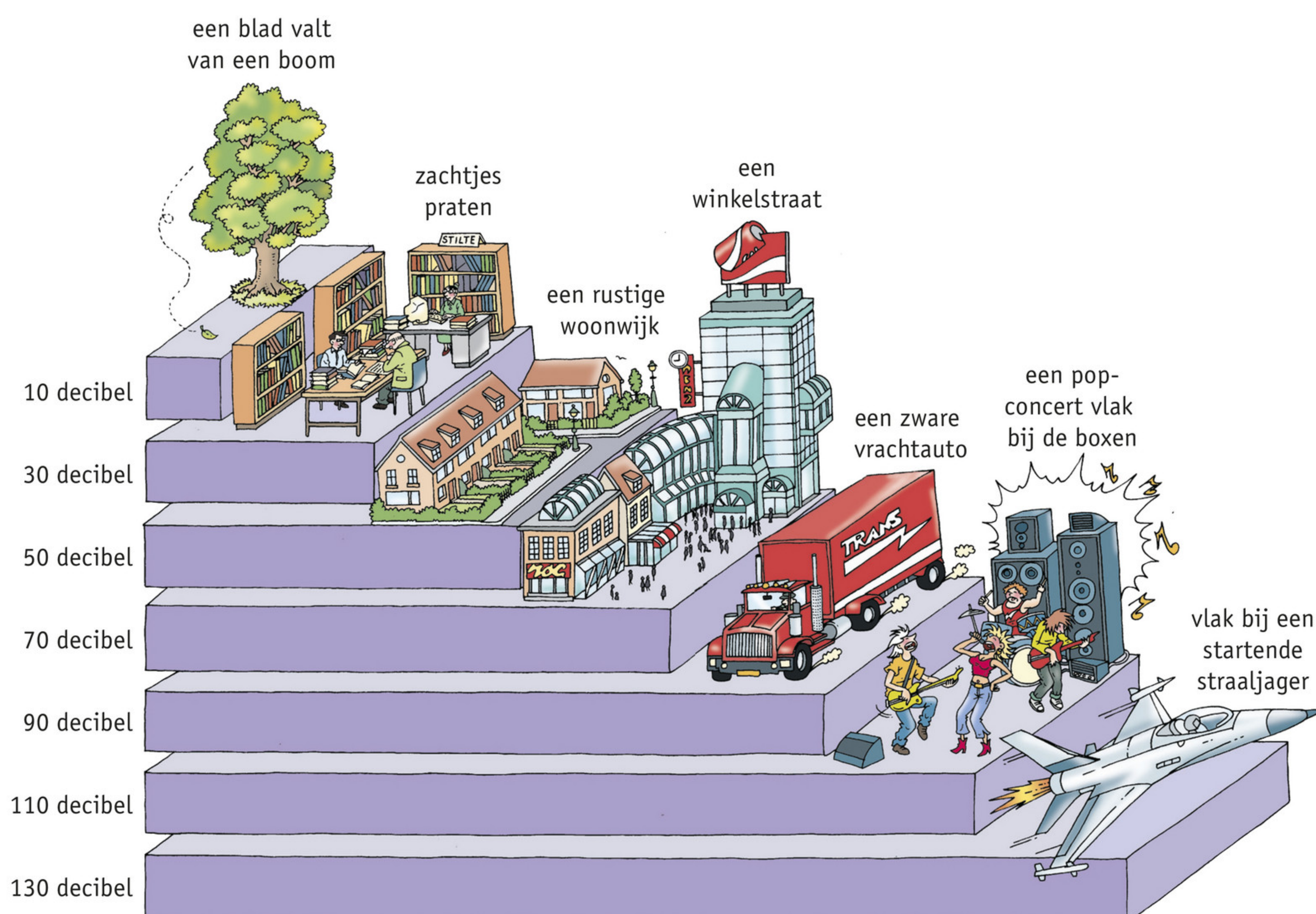
GELUID

De oorschelp vangt geluiden op. Die geluiden ontstaan doordat de lucht in beweging wordt gebracht, bijvoorbeeld doordat een metalen fietsbel trilt. **Geluiden** zijn trillingen van de lucht. Ook een luidspreker brengt de lucht aan het trillen. Dit is bij sommige luidsprekers zelfs te zien en te voelen.

Geluiden kunnen hard of zacht zijn. De hardheid van geluiden wordt gemeten in **decibel**. In afbeelding 26 zie je de hardheid van verschillende geluiden.

Geluiden van 80 decibel of meer kunnen je gehoorzintuigen beschadigen. Als je regelmatig naar muziek luistert die luider klinkt dan 80 decibel, dan krijg je **gehoorschade**.

▼ **Afb. 26** De hardheid van verschillende geluiden.



In afbeelding 27 lees je dat veel jongeren gehoorschade hebben.

▼ Afb. 27

Muziek kan gehoorschade veroorzaken

Elk jaar krijgen duizenden jongeren problemen met hun gehoor, blijkt uit een onderzoek. In het onderzoek staat dat dit komt door harde muziek. Vooral oordopjes van mp3-spelers veroorzaken veel problemen. Veel jongeren dragen deze oordopjes de hele dag. Daardoor is de kans op gehoorschade groot. Als je gehoor beschadigd is, komt het nooit meer goed. Je blijft de rest van je leven slecht horen en je moet misschien een gehoortoestel gebruiken om beter te kunnen horen.



opdracht 16

Vul de volgende zinnen in.
Gebruik hierbij afbeelding 26.

Wanneer je buiten in het park een boek leest, lijkt het helemaal stil. Toch is er al snel een zacht geluid van 10 decibel te horen door Lekker een drankje drinken in de achtertuin in een rustige woonwijk gaat ook niet in stilte. Het geluid daar is hard. Naast een winkel, waar net een staat om nieuwe voorraden te bezorgen, klinkt een geluid van 90 decibel. Gehoorschade loop je echt op wanneer je een tijd vlakbij de boxen...staat, tijdens Het geluid klinkt daar wel hard.

opdracht 17

Kijk naar afbeelding 28. In de vierkanten staan omschrijvingen van begrippen.
In de ballonnen staan begrippen.

Trek een lijn tussen de ballonnen en de vierkanten.

▼ Afb. 28



blijvende
beschadiging aan je
gehoorzintuigen

trillingen
in de lucht

gedeelte van
het oor aan
dat zichtbaar is

hardheid
van geluid

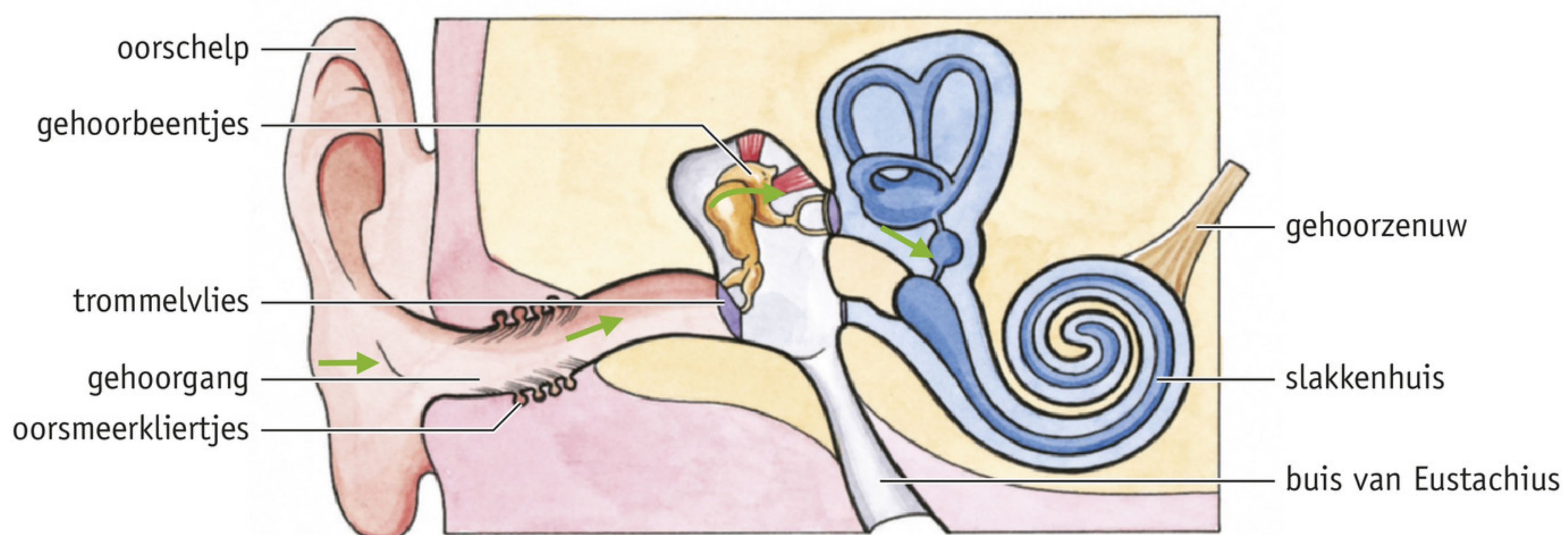
dit apparaat helpt
je om beter te
kunnen horen

DE BOUW VAN DE OREN

In afbeelding 29 zie je een tekening van een oor. De oorschelp vangt geluiden op. De geluiden gaan via de **gehoorgang** naar het **trommelvlies**. Het trommelvlies gaat dan trillen. In de gehoorgang liggen **oorsmeerkliertjes**, deze maken oorsmeer. Het oorsmeer houdt het trommelvlies soepel.

Tegen het trommelvlies liggen de **gehoorbeentjes**. Als het trommelvlies trilt, doen de gehoorbeentjes dat ook. De gehoorbeentjes geven zo de trillingen door aan het **slakkenhuis**. Het slakkenhuis reageert op de trillingen door impulsen af te geven aan de **gehoorzenuw**. De gehoorzenuw vervoert de impulsen naar de hersenen.

▼ **Afb. 29** Een oor (schematisch).



BUIS VAN EUSTACHIUS

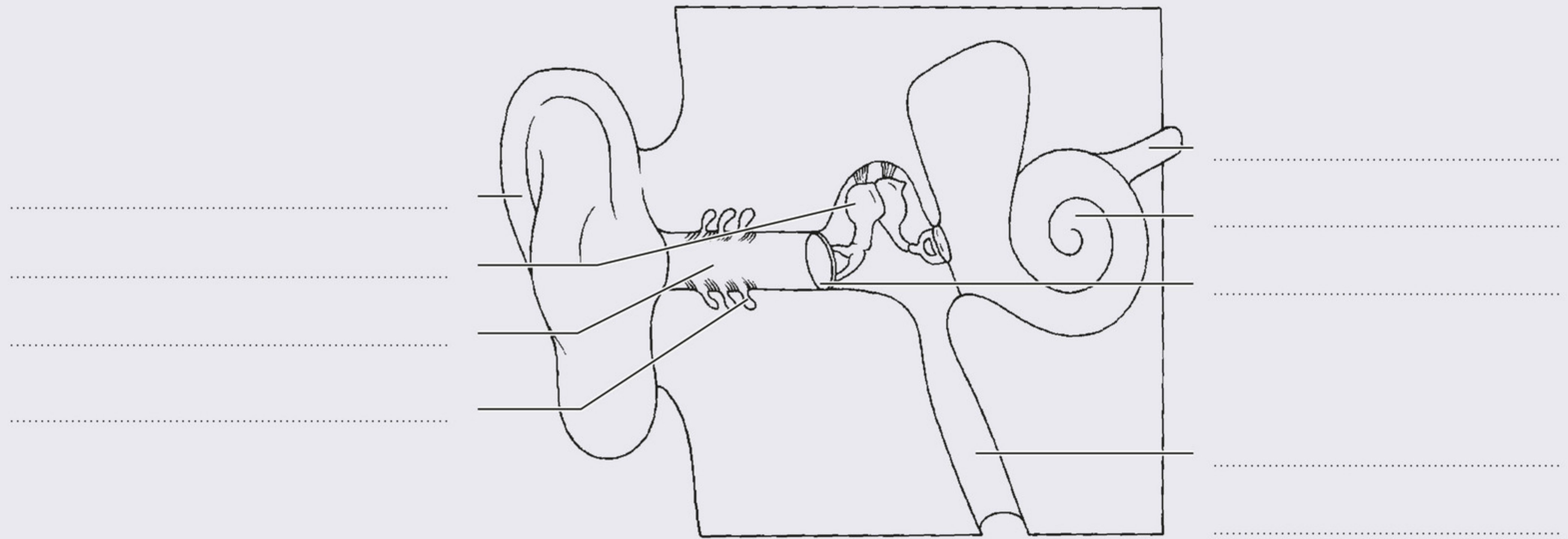
De **buis van Eustachius** verbindt het oor met de keelholte. Soms is de luchtdruk in je oor hoger dan buiten je oor. Bijvoorbeeld als je in een opstijgend vliegtuig zit. Je hoort dan niet goed meer. Als je slikt of gaapt, gaat het meestal weer over. Door het slikken of gapen gaat de buis van Eustachius open. Er stroomt dan lucht door de buis. Daardoor wordt de luchtdruk in je oor weer hetzelfde als buiten je oor.

opdracht 18

Kijk naar afbeelding 30. Je ziet een tekening van een oor.

- Schrijf de namen bij de aangegeven delen.
Gebruik de vetgedrukte blauwe woorden uit de tekst.
- Kleur in de tekening:
 - de buis van Eustachius *oranje*;
 - de gehoorzenuw *groen*;
 - de gehoorbeentjes *paars*;
 - de oorschelp en de gehoorgang *geel*;
 - de oorsmeerkliertjes *bruin*;
 - het slakkenhuis *blauw*;
 - het trommelvlies *rood*.

▼ Afb. 30



opdracht 19

Langs welke weg gaat geluid door het gehoorzintuig?

Zet de delen van het oor in de juiste volgorde.

Gebruik de volgende delen: *gehoorbeentjes – gehoorgang – oorschelp – slakkenhuis – trommelvlies*.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

opdracht 20

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hoe heet de buis die van het oor naar de keel loopt?

De

- 2 Wat gebeurt er met die buis als je slikt?

Als je slikt

- 3 Welke delen van het oor maken oorsmeer?

.....

- 4 Wat is de functie van oorsmeer?

Oorsmeer

- 5 Waarom kun je beter niet met een pen je oren schoonmaken?

Omdat

- 6 Janneke gaat met haar ouders op vakantie naar de bergen. Als ze hoger in de bergen komen, hoort Janneke opeens niet goed meer. Wat kan ze doen om weer goed te horen?

.....

.....

keuze-opdracht 21

Op internet vind je gehoortesten om na te gaan of je goed kunt horen. Zie afbeelding 31.

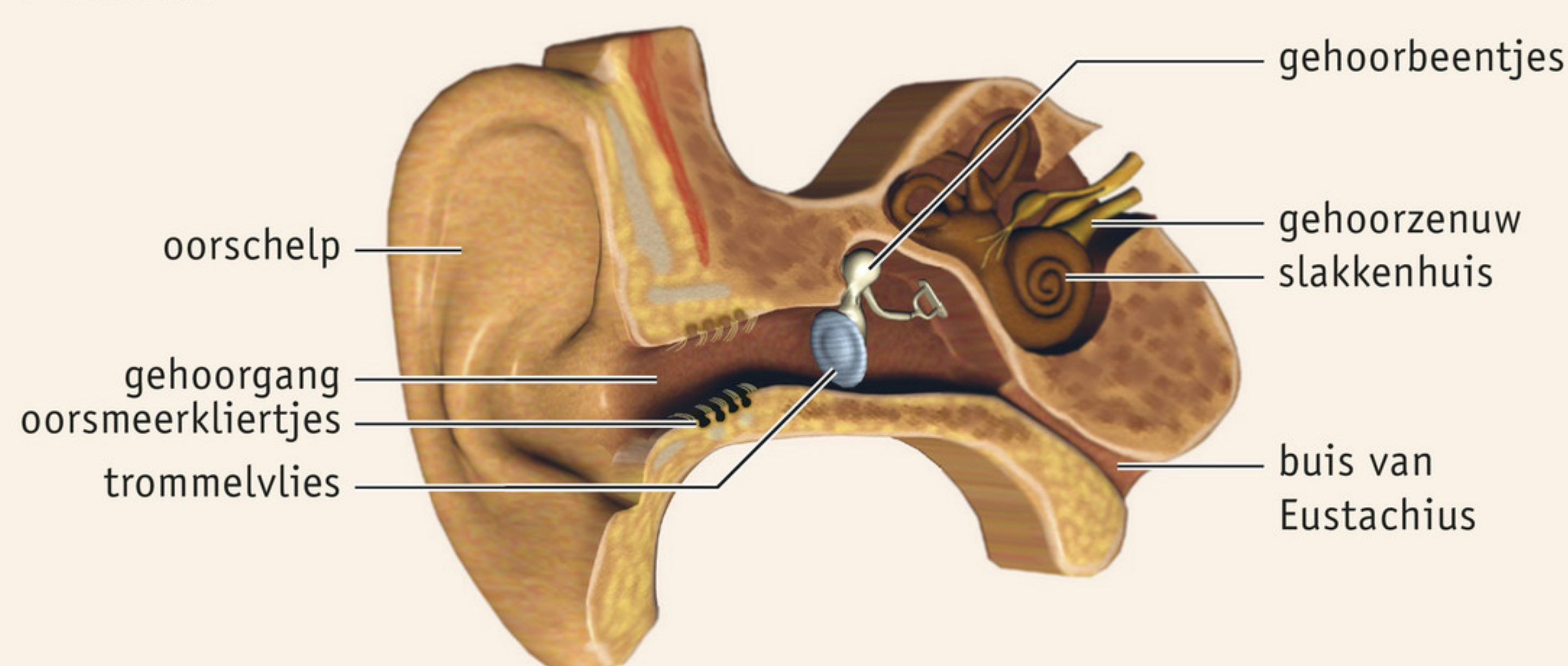
- Zoek op internet een gehoortest en voer deze uit.
- Noteer hierna de uitslag van de test.

▼ **Afb. 31** Online gehoortest.

**om te onthouden**

- **Geluiden zijn trillingen van de lucht.**
 - De hardheid van geluid wordt in decibel gemeten.
 - Geluiden van 80 decibel en meer kunnen je gehoor beschadigen.
- **In afbeelding 32 zie je uit welke delen de oren bestaan.**
- **Zo komt geluid bij het gehoorzintuig:**
 - de oorschelp vangt geluidstrillingen op;
 - via de gehoorgang gaan de trillingen naar het trommelvlies;
 - het trommelvlies gaat trillen;
 - de gehoorbeentjes gaan trillen;
 - de gehoorbeentjes geven de trillingen door aan het slakkenhuis.
- **Het gehoorzintuig geeft impulsen af aan de gehoorzenuw.**
- **De buis van Eustachius verbindt het oor met de keelholte.**
 - Bij slikken of gapen gaat de buis van Eustachius open.
 - Er kan dan lucht doorheen.
- **Oorsmeer wordt gemaakt door oorsmeerkliertjes.**
 - Oorsmeer houdt het trommelvlies soepel.

▼ **Afb. 32**



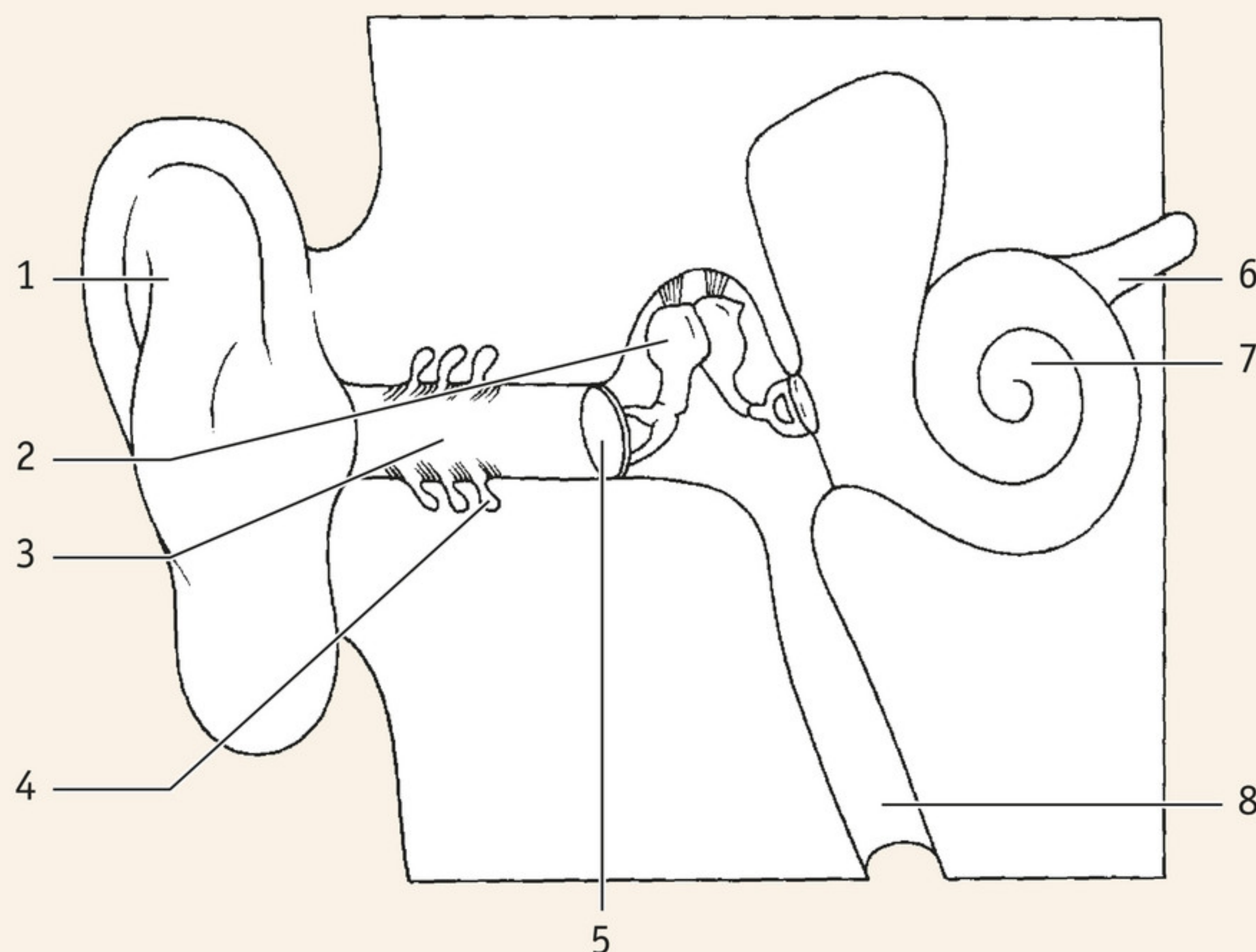
opdracht 22

test jezelf

Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.

	Ja	Nee
1 Zijn geluiden trillingen van de lucht?	☐	☐
2 Kunnen geluiden van 50 decibel je oren beschadigen?	☐	☐
3 Vangt de oorschelp geluidstrillingen op?	☐	☐
4 Kan de oorschelp impulsen afgeven?	☐	☐
5 Brengt het trommelvlies de gehoorbeentjes aan het trillen?	☐	☐
6 Brengen de gehoorbeentjes het slakkenhuis aan het trillen?	☐	☐
7 Vervoert het slakkenhuis impulsen naar de hersenen?	☐	☐
8 Verbindt de buis van Eustachius de gehoorgang met de keelholte?	☐	☐
9 Kan er lucht door de buis van Eustachius?	☐	☐
10 Houdt oorsmeer het trommelvlies soepel?	☐	☐
11 Kijk naar afbeelding 33. Je ziet een schematische tekening van een oor. Schrijf achter iedere naam het juiste nummer uit de tekening.		

▼ Afb. 33



buis van Eustachius = ...

gehoorbeentjes = ...

gehoorgang = ...

gehoorzenuw = ...

oorschelp = ...

oorsmeerkliertjes = ...

slakkenhuis = ...

trommelvlies = ...

Beantwoord de volgende vraag.

- 12 In afbeelding 34 zie je iemand die aan het duiken is. Onder water is de druk buiten het oor groter dan de druk van binnenuit. Wat moet deze duiker doen om de druk binnen het oor gelijk te krijgen aan de druk buiten het oor? Leg je antwoord uit.

.....

.....

.....

Kijk je antwoorden van opdracht 22 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

▼ Afb. 34



5 De ogen

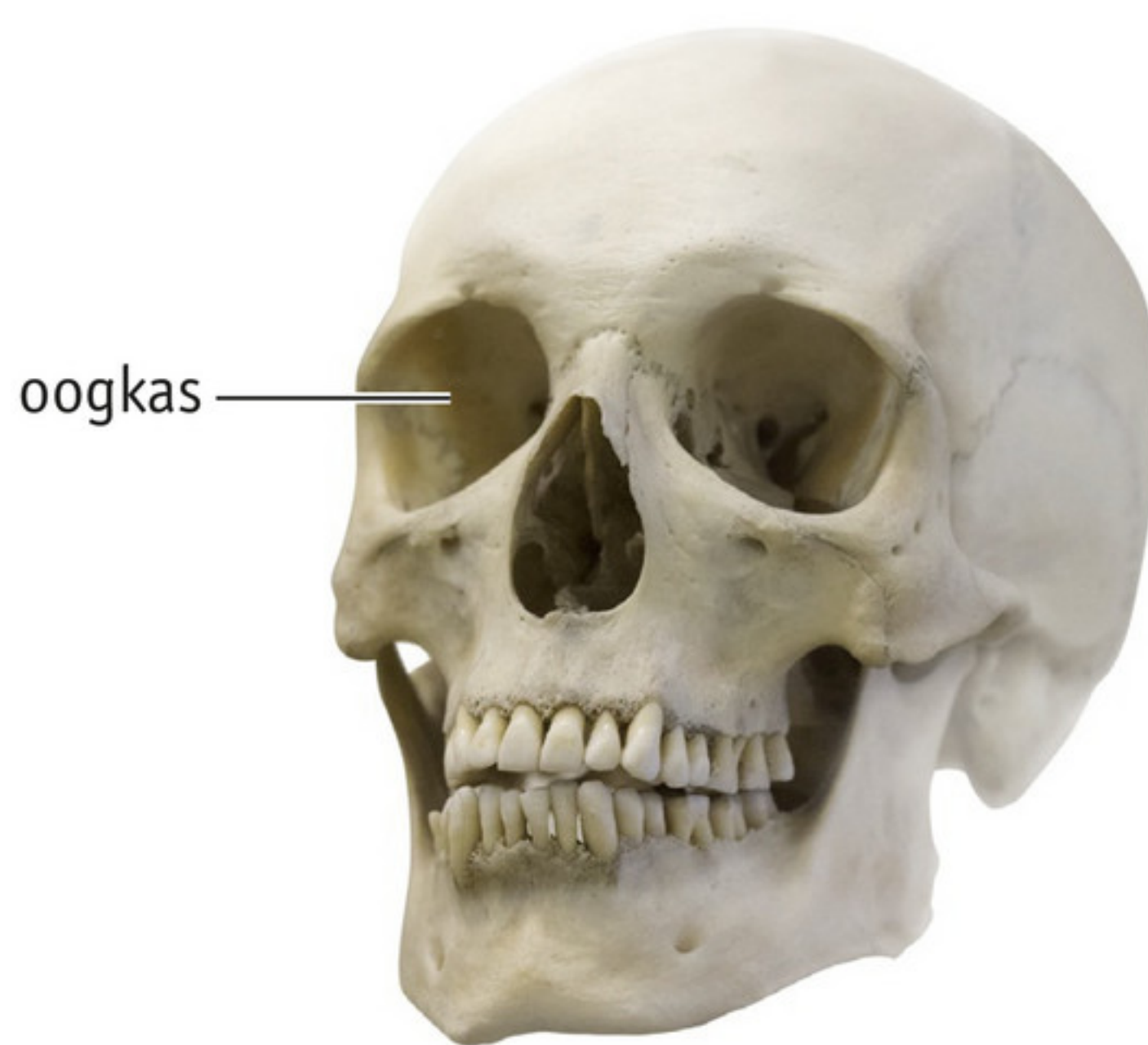
Van rechts komt een auto. De auto weerkaatst zonlicht. Dat licht komt in je ogen. In je ogen ontstaan dan impulsen. De impulsen gaan door de oogzenuw naar de hersenen. In de hersenen word je je bewust van de auto van rechts. Je geeft de auto voorrang.

BESCHERMING VAN DE OGEN

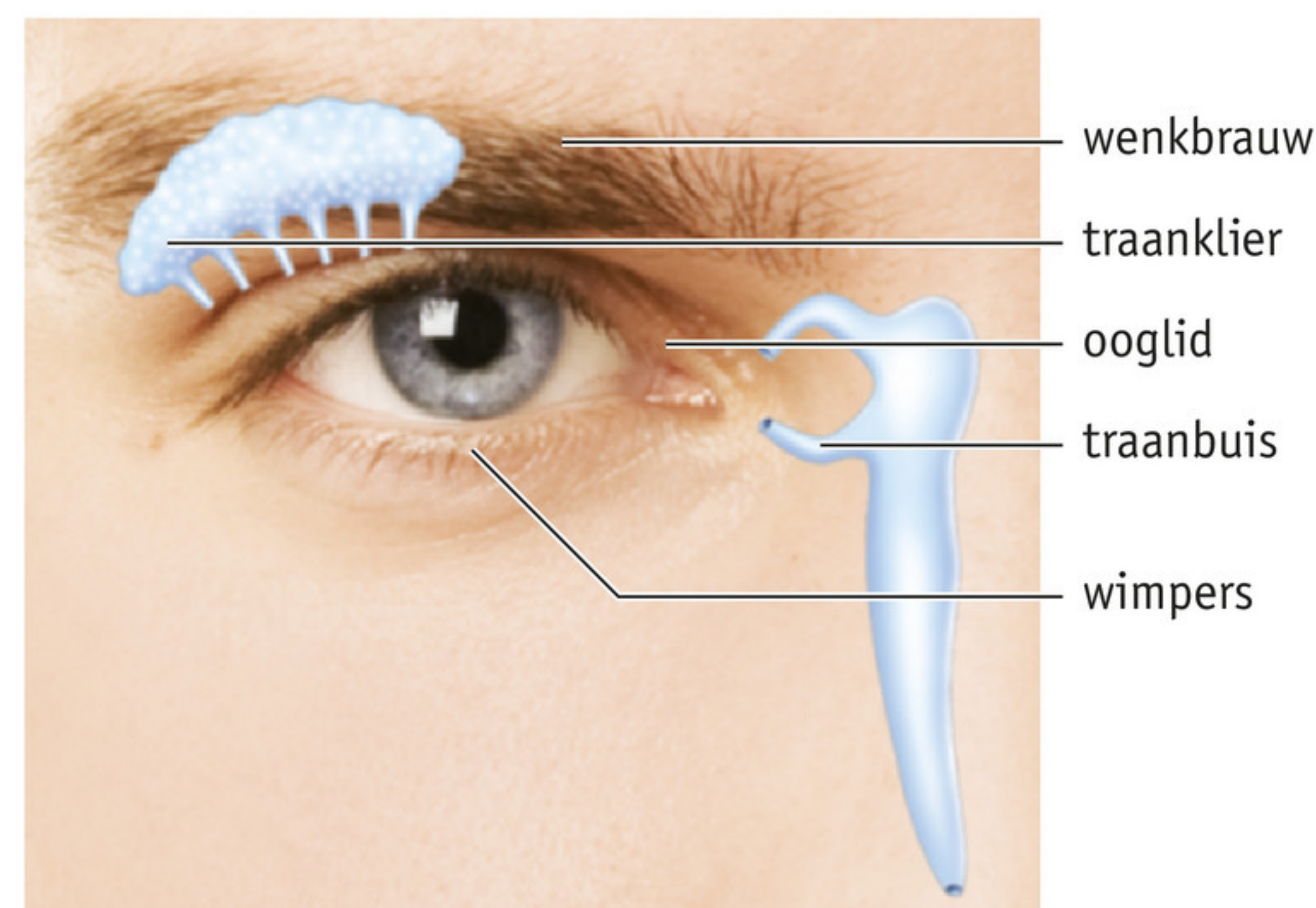
In afbeelding 35 zie je een schedel. In de schedel liggen twee **oogkassen**. Daarin liggen de ogen. De oogkassen beschermen de ogen.

Je oog wordt ook door andere delen beschermd. Dat zie je in afbeelding 36. Boven het oog liggen de wenkbrauwen. Als je het warm hebt, kun je gaan zweten. Je zweet dan ook op je voorhoofd. **Wenkbrauwen** zorgen ervoor dat het zweet niet in je ogen loopt.

▼ Afb. 35



▼ Afb. 36



Ook de oogleden en de wimpers beschermen de ogen. Als iets tegen je **wimpers** komt, sluiten je **oogleden** snel. Hierdoor komen bijvoorbeeld vliegjes en vuil niet in je ogen. Als het licht fel is, knijp je je ogen bijna dicht. Je kijkt dan door je wimpers heen. Je wimpers beschermen je ogen ook tegen fel licht.

Boven de ogen liggen **traanklieren**, die maken **traanvocht**. Je knippert regelmatig met je oogleden. De oogleden verspreiden dan traanvocht over je ogen. Traanvocht zorgt dat je ogen niet uitdrogen en het spoelt stofjes weg die in je oog zijn gekomen. In de ooghoeken zitten kleine openingen. Hierdoor komt het traanvocht in de traanbuizen. Via de **traanbuizen** gaat het vocht naar de neusholte. Bij huilen komt er zoveel traanvocht uit de traanklieren, dat de traanbuizen overlopen. Zo ontstaan tranen.

opdracht 23

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hoe heten de holten in de schedel waarin de ogen liggen?

.....

- 2 Met welke zintuigen vangen mensen de prikkel licht op?

.....

- 3 Welke delen van je ogen beschermen je ogen tegen zweet?

.....

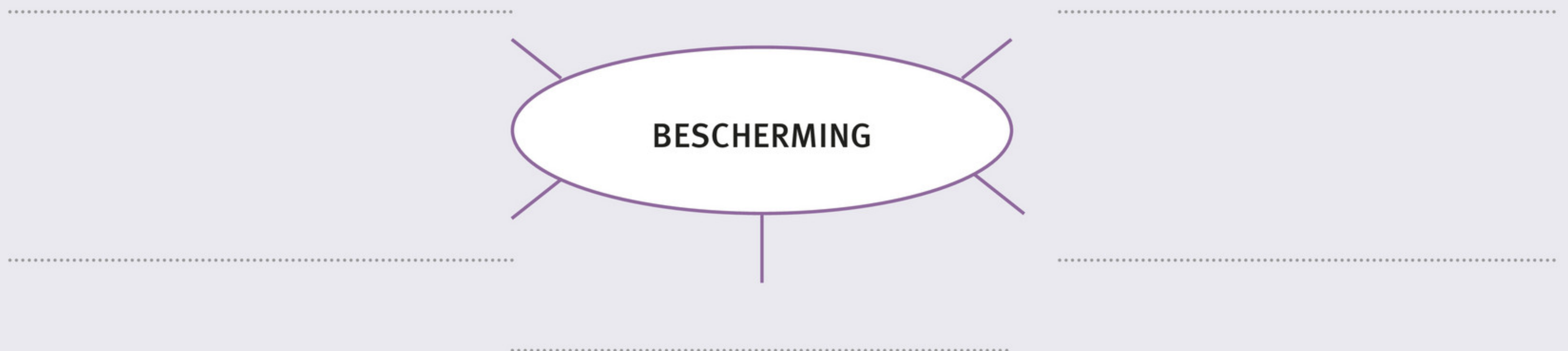
- 4 Welke functie heeft traanvocht?

Taanvocht

opdracht 24

Kijk naar afbeelding 37. In het midden staat het woord bescherming. Vijf delen van je ogen zorgen voor bescherming van het oog. Schrijf op de stippellijntjes de namen van deze vijf delen.

▼ Afb. 37

**DE BUITENKANT VAN DE OGEN**

In afbeelding 38 zie je foto's van een oog. Het witte gedeelte van een oog heet het **harde oogvlies**. Het harde oogvlies beschermt het oog. Het gekleurde gedeelte van een oog heet **iris**. De iris kan verschillende kleuren hebben. Het zwarte rondje in de iris heet **pupil**. De pupil is een opening in de iris. Over de iris en de pupil heen ligt het hoornvlies. Het **hoornvlies** is doorzichtig.

► Afb. 38



opdracht 25

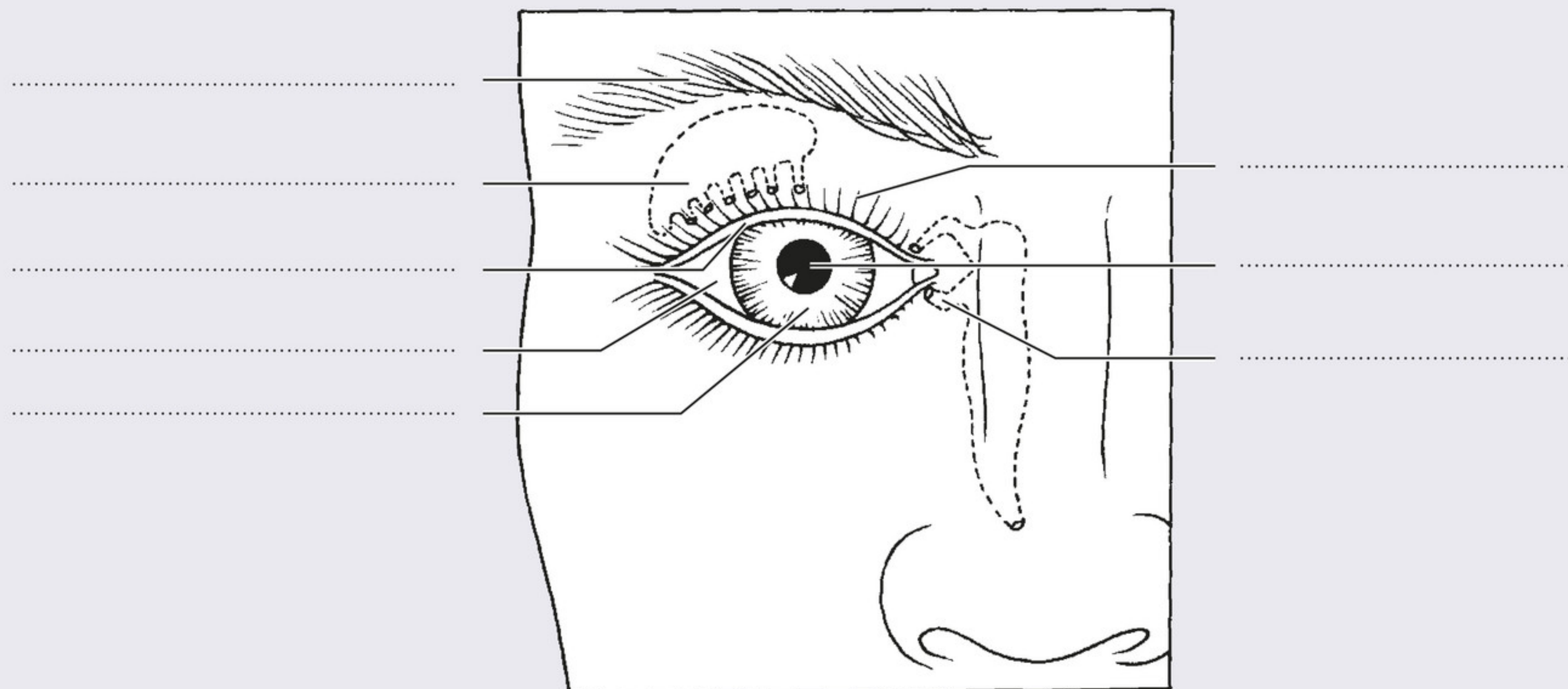
In afbeelding 40 zie je een tekening van een oog.

- Schrijf de namen bij de aangegeven delen.
Gebruik de woorden op het magneetbord van afbeelding 39.
- Kleur in de tekening:
de iris *blauw*;
de traanbuis *geel*;
de traanklieren *rood*.

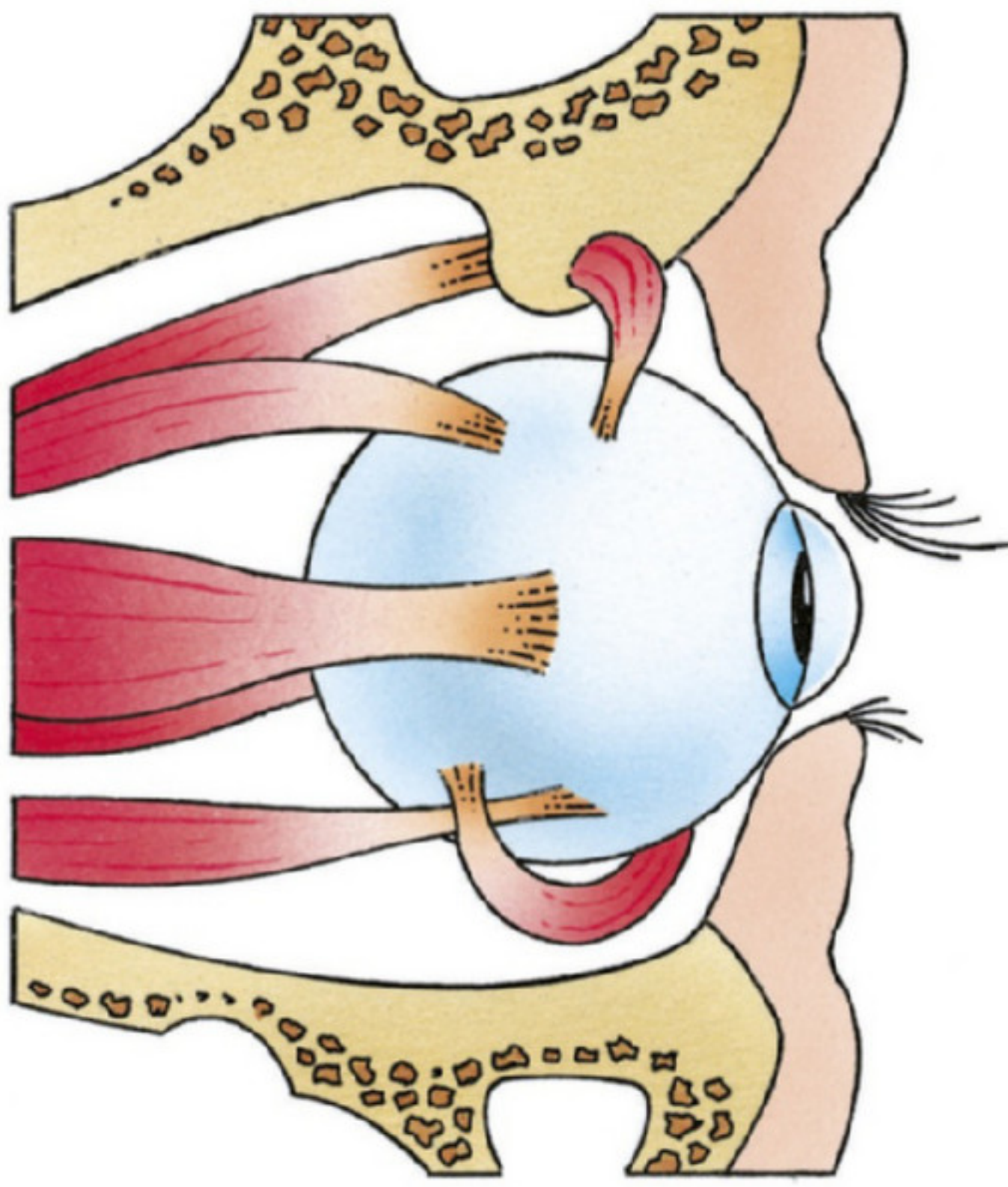
▼ Afb. 39



▼ Afb. 40



▼ **Afb. 41** Aan het oog zitten oogspieren.



DE BOUW VAN DE OGEN

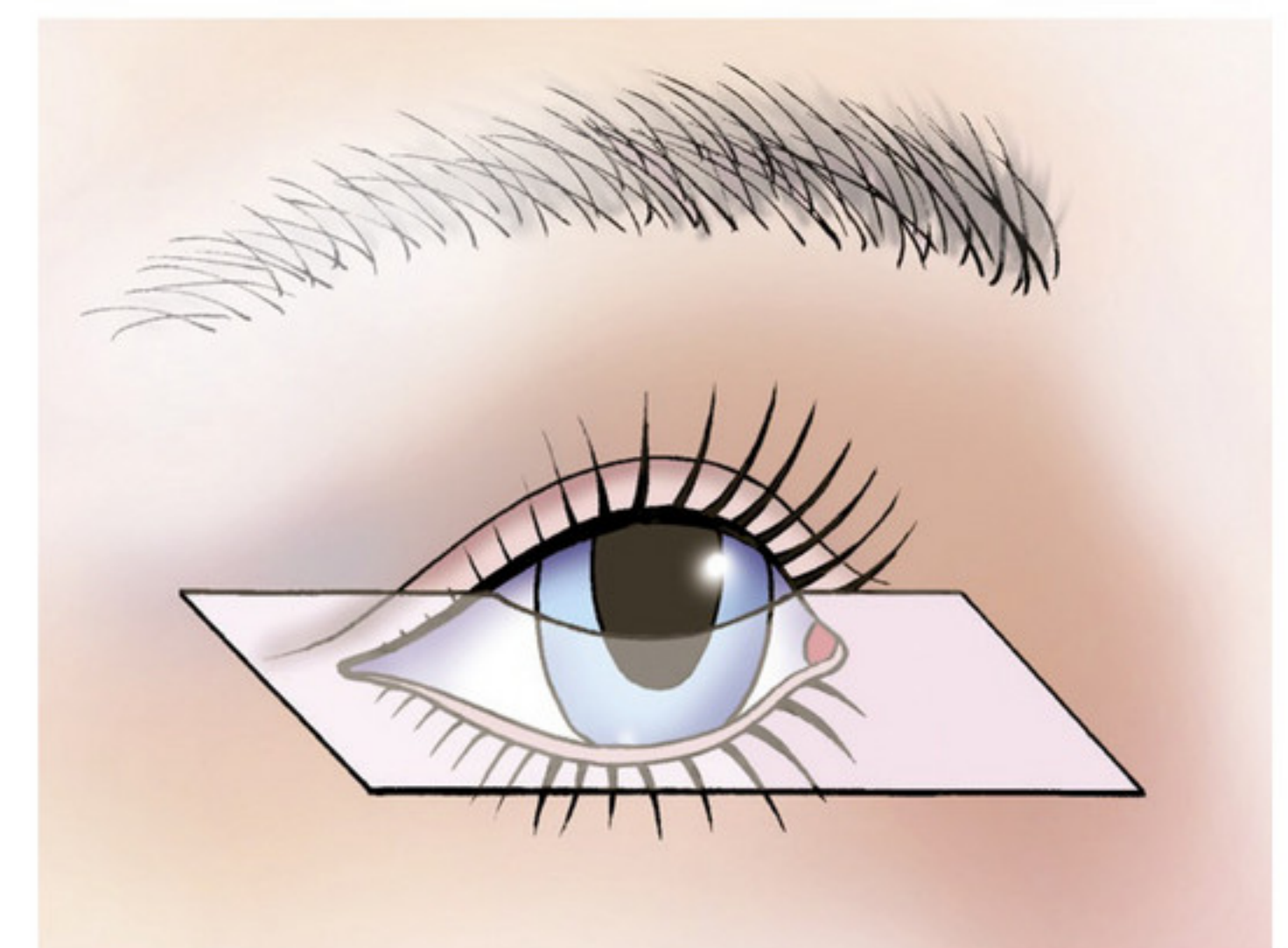
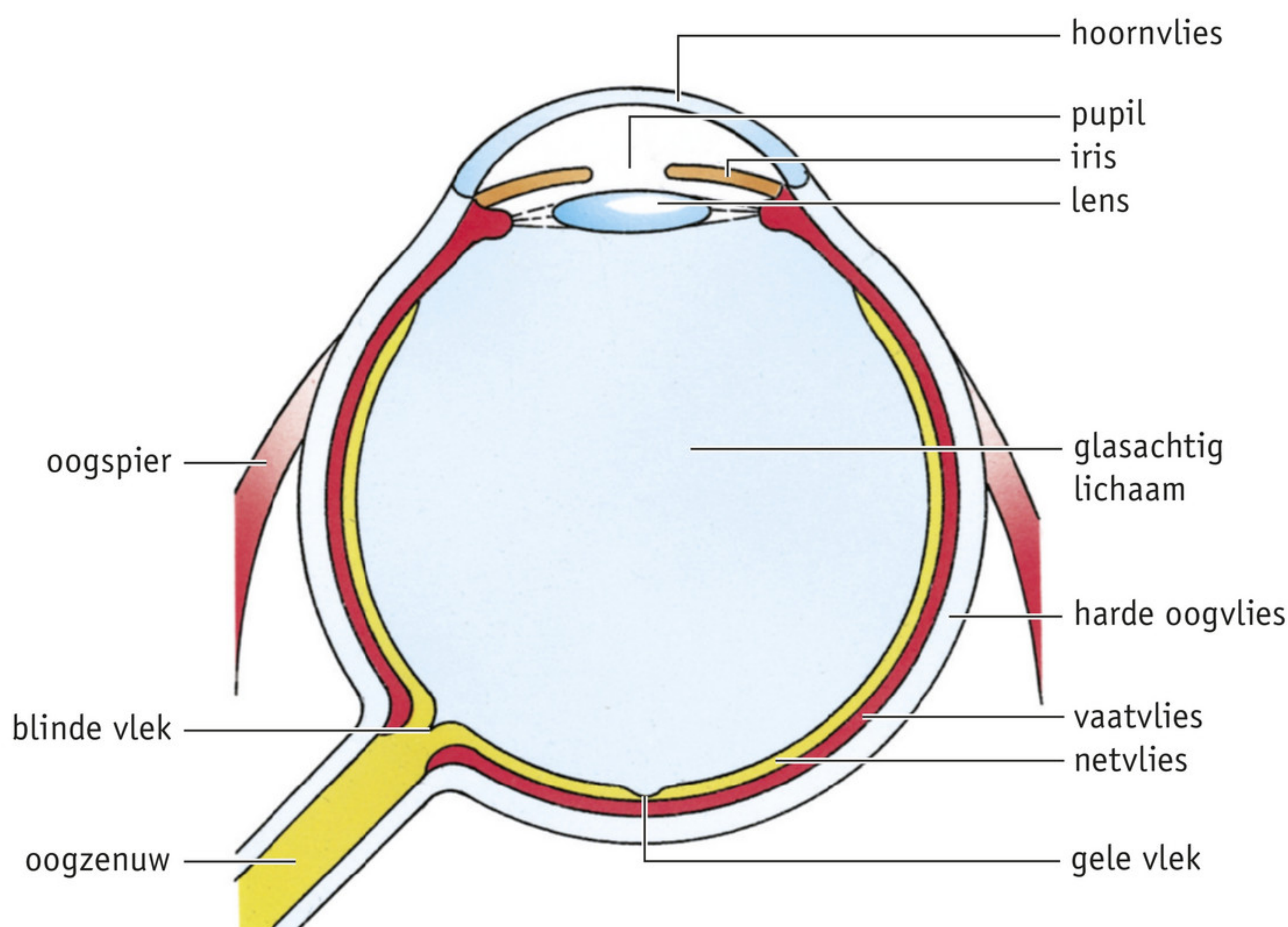
In afbeelding 41 zie je een oog in een oogkas. Aan het oog zitten de oogspieren vast. Door de **oogspieren** kan het oog bewegen.

Kijk naar afbeelding 42. Je ziet een tekening van een doorsnede van een oog. De wand van het oog bestaat uit drie lagen:

- Aan de buitenkant ligt het harde oogvlies.
- De middelste laag heet het **vaatvlies**. Het vaatvlies bevat bloedvaten. De bloedvaten brengen zuurstof en voedingsstoffen naar het oog. Ze voeren koolstofdioxide en afvalstoffen af.
- De binnenste laag heet het **netvlies**. In het netvlies liggen de zintuigcellen. Als er licht op de zintuigcellen valt, gaan impulsen vanaf het oog door de **oogzenuw** naar de hersenen.

Binnen in het oog ligt het **glasachtige lichaam**. Het glasachtige lichaam is doorzichtig. Direct achter de pupil ligt de **lens**. De lens is ook doorzichtig.

▼ **Afb. 42** Dwarsdoorsnede van het rechteroog.



Zo is de dwarsdoorsnede gemaakt.

opdracht 26

In afbeelding 43 zie je twee rijen met blokken. Links staan omschrijvingen, rechts staan begrippen. Trek een lijn tussen de omschrijving en het begrip dat erbij hoort.

► **Afb. 43**

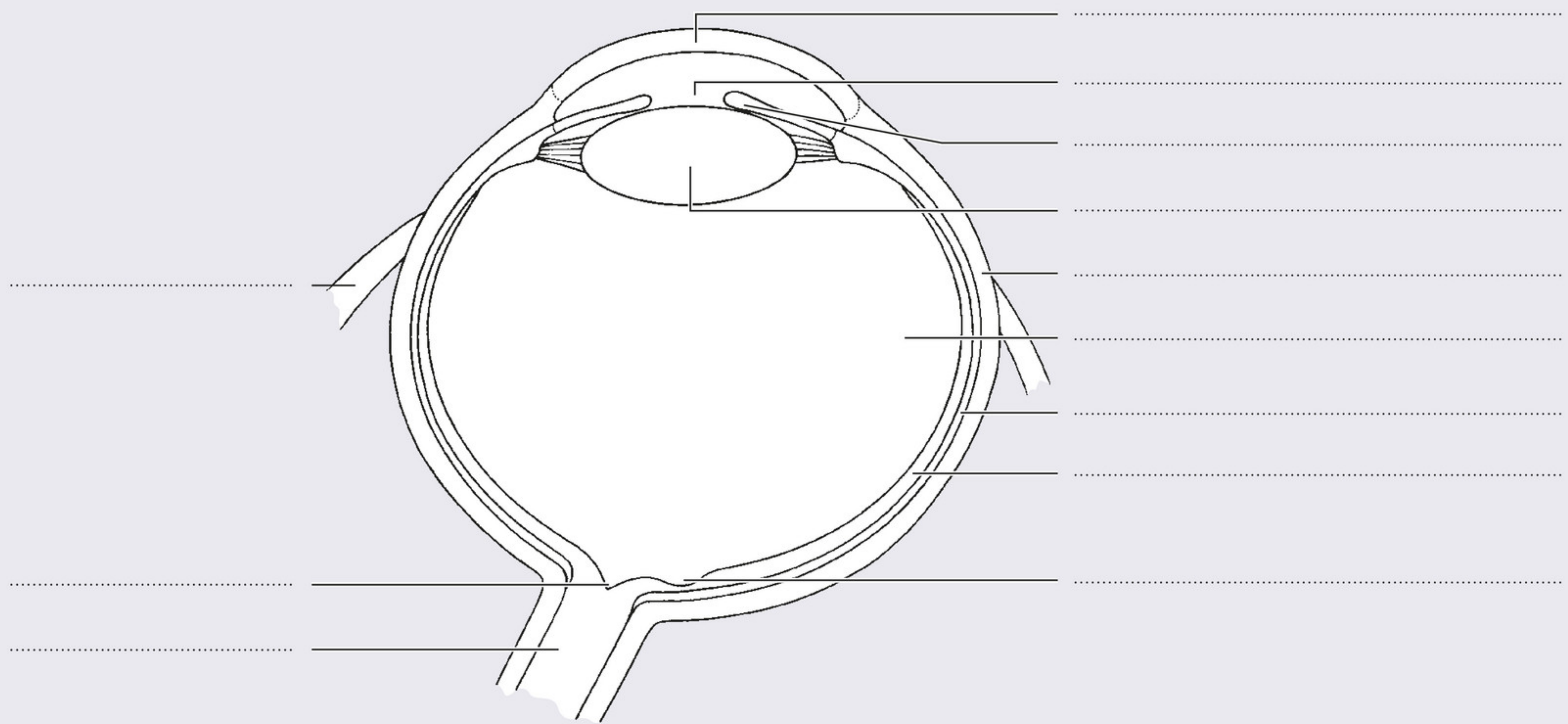
dit is doorzichtig	•	•	de oogzenuw
vervoert impulsen naar de hersenen	•	•	het netvlies
hierin liggen de zintuigcellen	•	•	het glasachtige lichaam
wit gedeelte van het oog	•	•	het harde oogvlies

opdracht 27

In afbeelding 44 zie je een doorsnede van een oog.

- Schrijf de namen bij de aangegeven delen.
- Kleur in de tekening:
 - de iris *bruin*;
 - de lens *blauw*;
 - het netvlies *geel*;
 - het vaatvlies *rood*;
 - de oogzenuw *groen*;
 - de oogspieren *oranje*.

▼ Afb. 44

**DE WEG VAN HET LICHT**

Je ogen reageren op licht. Als er licht op je oog valt, gaat het eerst door het hoornvlies. Dan gaat het door de pupil. Achter de pupil ligt de lens. De **lens** zorgt dat je scherp kunt zien.

Na de lens gaat het licht door het glasachtige lichaam. Daarna bereikt het licht de zintuigcellen in het netvlies. In die zintuigcellen ontstaan impulsen. De impulsen gaan via de oogzenuw naar de hersenen.

In afbeelding 44 zie je een doorsnede van het oog. In het centrum van het netvlies ligt de **gele vlek**. Hier komt het licht als je naar iets kijkt. Op de plaats van de gele vlek liggen veel zintuigcellen. Op de plaats waar de oogzenuw het oog uit gaat, liggen geen zintuigcellen. Deze plek heet de **blinde vlek**. Met de blinde vlek kun je niets zien.

opdracht 28

Lees de tekst van afbeelding 45 en beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waardoor kan iemand die een bril draagt hoofdpijn krijgen als hij zijn bril afzet?

.....

.....

- 2 Wie bepaalt welke sterkte de lenzen in de bril moeten hebben?

.....

- 3 Wie geeft advies of een bril goed staat en of het montuur stevig is?

.....

▼ **Afb. 45** Vakmensen aan het woord.

Ibrahim, brillenverkoper

‘Ik werk als brillenverkoper in een winkel. Vaak komt een klant binnen met klachten als wazig zicht of hoofdpijn. Die hoofdpijn kan ontstaan doordat de lens het beeld niet scherp op het netvlies kan plaatsen. Mensen beginnen dan te “turen”. In een bril zit een lens, die de ooglenzen helpt het beeld op het netvlies te plaatsen.’ Wanneer een opticien gemeten heeft welke sterkte de lenzen in de bril moeten hebben, helpt Ibrahim de klant met het uitzoeken van een goed montuur. Het montuur is de bril zonder de lenzen.

**opdracht 29**

Langs welke weg gaat licht door het oogzintuig?

Zet de delen van het oog in de juiste volgorde. Gebruik de volgende delen: *glasachtige lichaam – hoornvlies – lens – netvlies – pupil.*

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

opdracht 30

practicum

DE BLINDE VLEK

Wat moet je doen?

- Houd dit boek met gestrekte armen voor je. Sluit je linkeroog. Staar met je rechteroog naar de kat van afbeelding 46. Je ziet de muis dan vanuit je ooghoek.
- Blijf naar de kat staren. Beweeg het boek langzaam naar je ogen toe.

▼ Afb. 46



Wat neem je waar?

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat gebeurt er met de muis als je het boek naar je hoofd toe beweegt?

De muis.....

- 2 Op welke plaats van je netvlies komt dan het licht van de muis terecht?

Het licht van de muis komt dan op

om te onthouden

- **De ogen liggen beschermd in de oogkassen.**
 - De oogkassen zijn holtes in de schedel.
- **De wenkbrauwen beschermen de ogen tegen zweet.**
- **De oogleden en de wimpers beschermen de ogen.**
 - Als iets tegen de wimpers komt, sluiten de oogleden snel.
 - De wimpers beschermen de ogen tegen fel licht.
- **Traanklieren maken traanvocht.**
 - Traanvocht beschermt de ogen tegen uitdroging.
 - Traanvocht spoelt stofjes en vuil weg.
 - De traanbuizen voeren het traanvocht af naar de neusholte.
 - Als je huilt, maken de traanklieren veel traanvocht.
 - De traanbuizen kunnen het traanvocht dan niet allemaal afvoeren.
- **Een oog bestaat uit:**
 - het harde oogvlies;
 - het hoornvlies;
 - de iris, de opening in de iris heet pupil;
 - het vaatvlies;
 - het netvlies;
 - de lens;
 - het glasachtige lichaam;
 - de oogzenuw.
- **Door de oogspieren kunnen de ogen bewegen.**
 - De oogspieren zitten vast aan het harde oogvlies.

- **Sommige delen van het oog zijn doorzichtig:**
 - het hoornvlies, de lens en het glasachtige lichaam.
 - Hierdoor kan licht bij het netvlies komen.
- **Het harde oogvlies is wit.**
 - Het ligt aan de buitenkant van het oog.
 - Het beschermt het oog.
- **Het vaatvlies bevat bloedvaten.**
 - De bloedvaten brengen zuurstof en voedingsstoffen naar het oog.
 - De bloedvaten voeren koolstofdioxide en afvalstoffen af.
- **In het netvlies liggen de zintuigcellen.**
 - Als licht op de zintuigcellen valt, geven ze impulsen af aan de oogzenuw.
 - De gele vlek ligt precies in het midden van het netvlies.
 - Op de gele vlek valt het licht als je naar iets kijkt.
 - De blinde vlek is de plaats waar de oogzenuw het oog verlaat.
- **Achter de pupil ligt de lens.**
 - De lens zorgt dat je scherp kunt zien.

opdracht 31**test jezelf**

Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.

	Ja	Nee
1 Zijn de oogkassen holten in de schedel?	☐	☐
2 Houden de oogkassen zweet tegen?	☐	☐
3 Beschermen de wenkbrauwen tegen te veel licht?	☐	☐
4 Maakt de traanbuis traanvocht?	☐	☐
5 Gaat traanvocht via de traanbuis naar de neusholte?	☐	☐
6 Bevat het vaatvlies zintuigcellen?	☐	☐
7 Als je naar iets kijkt, valt er dan licht op de gele vlek?	☐	☐
8 Kijk naar afbeelding 47. Je ziet een schematische tekening van een doorsnede van een oog. Schrijf achter iedere naam het juiste nummer uit de tekening.		

blinde vlek = ...

gele vlek = ...

glasachtige lichaam = ...

harde oogvlies = ...

hoornvlies = ...

iris = ...

lens = ...

netvlies = ...

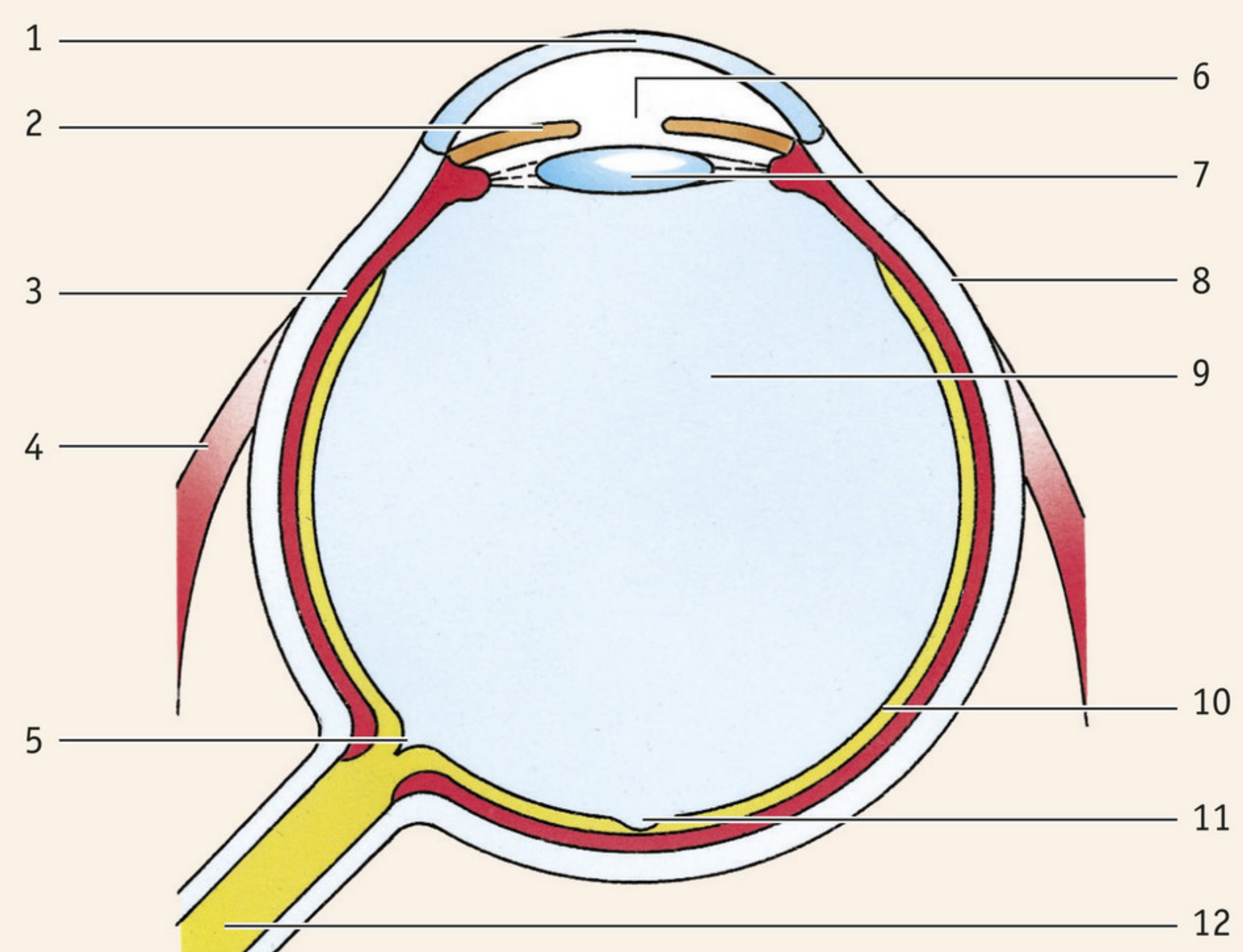
oogspier = ...

oogzenuw = ...

pupil = ...

vaatvlies = ...

▼ Afb. 47



- 11 Kijk naar afbeelding 48. Je ziet een schematische tekening van de buitenkant van een oog. Schrijf achter iedere naam het juiste nummer uit de tekening.

harde oogvlies = ...

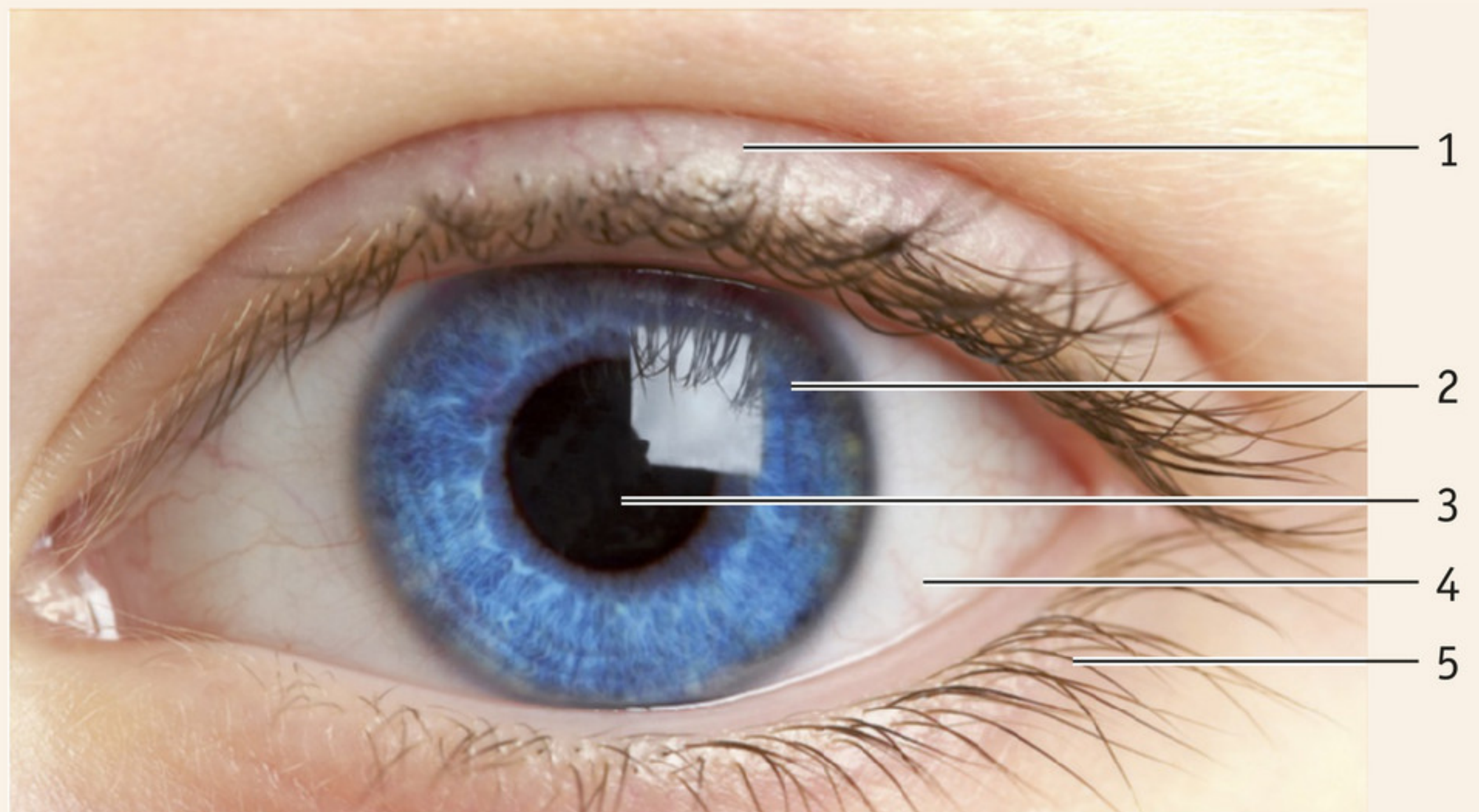
iris = ...

ooglid = ...

pupil = ...

wimper = ...

▼ Afb. 48



Kijk je antwoorden van opdracht 31 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

6 Gedrag

Lachen, naar iets kijken, slapen, lopen en fietsen zijn voorbeelden van gedrag. **Gedrag** is alles wat een mens of dier doet. In afbeelding 49 zie je Dave. Hij is met de bus naar school gegaan. Je ziet zijn gedrag tijdens het uitstappen en naar school lopen.

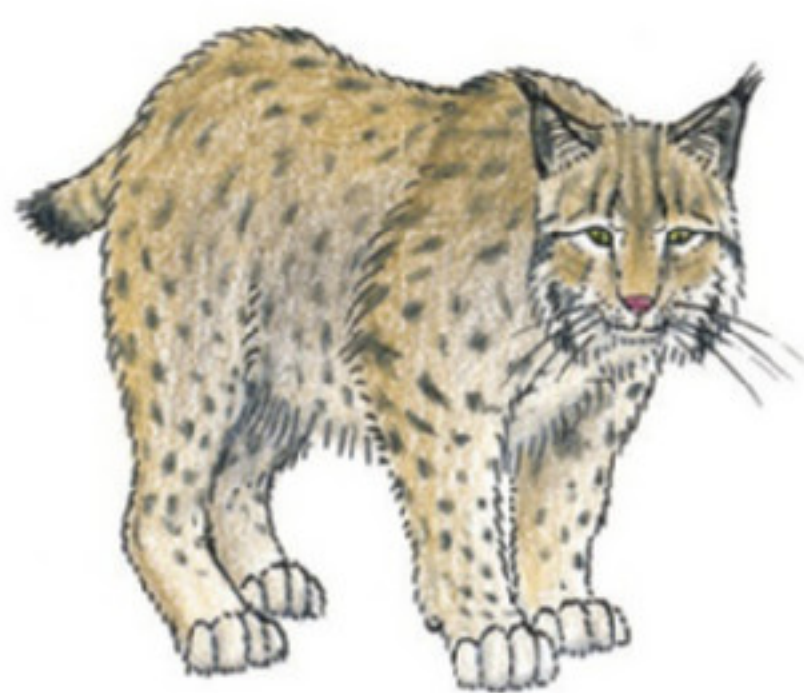
▼ Afb. 49



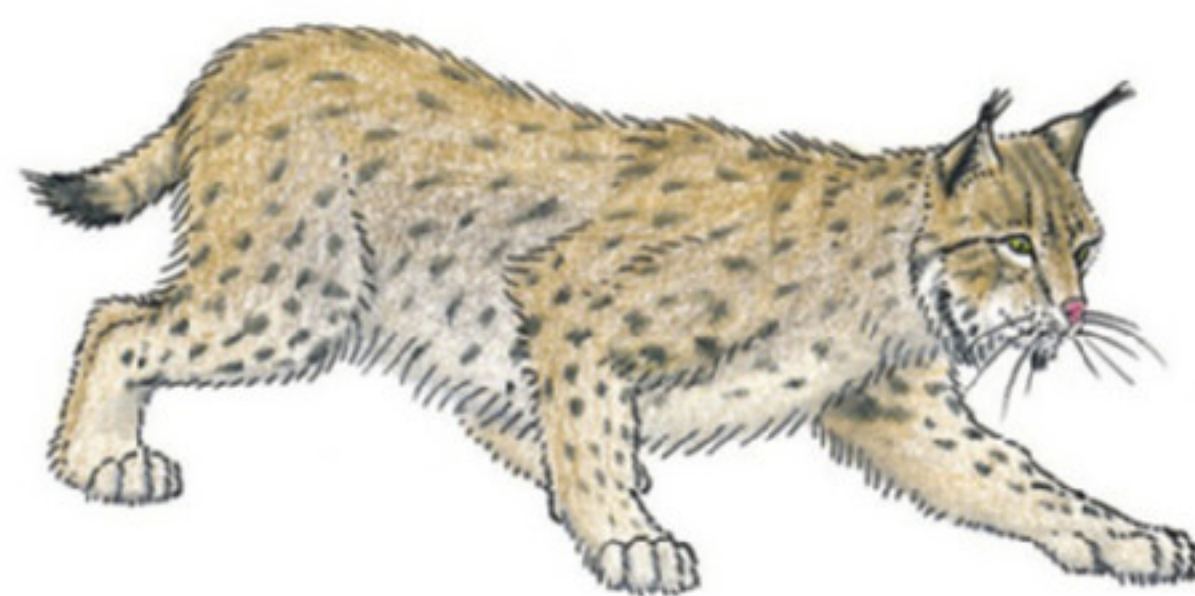
HANDELINGEN

In afbeelding 50 zie je een jagende lynx. Je ziet dat de lynx verschillende dingen doet. De lynx is eerst aan het spieden, vervolgens aan het sluiplopen en sluipen. Dan bespringt hij zijn prooi om deze te doden. Daarna sleept de lynx de prooi weg. Op een veilige plek begint de lynx zijn prooi te eten. Het gedrag van de lynx bestaat uit verschillende **handelingen**. De handelingen van het jachtgedrag van de lynx hangen met elkaar samen.

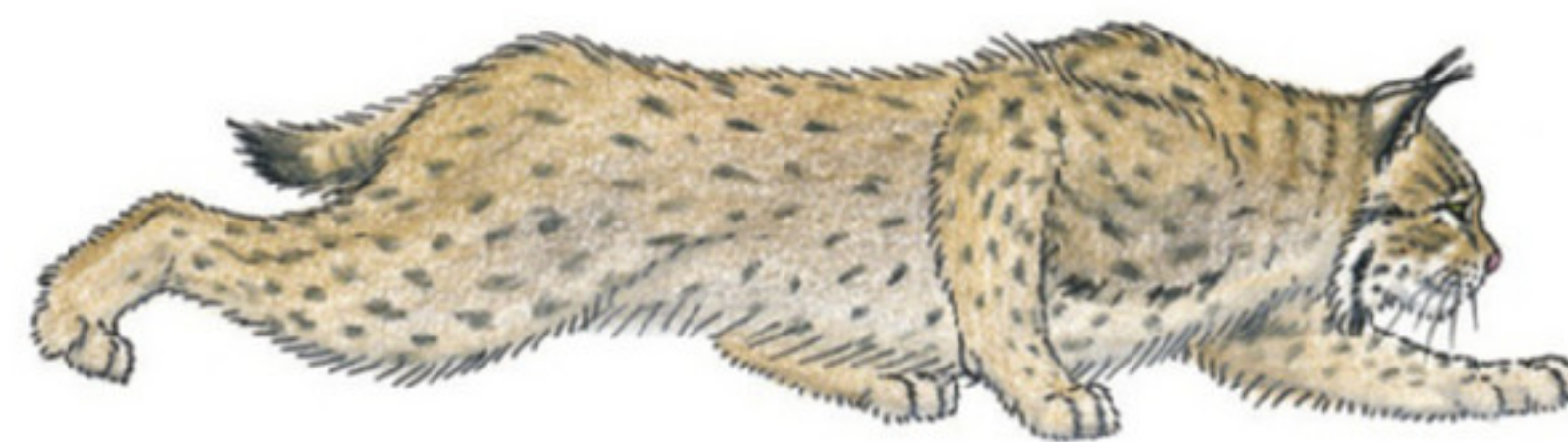
▼ Afb. 50 Het jachtgedrag van de lynx.



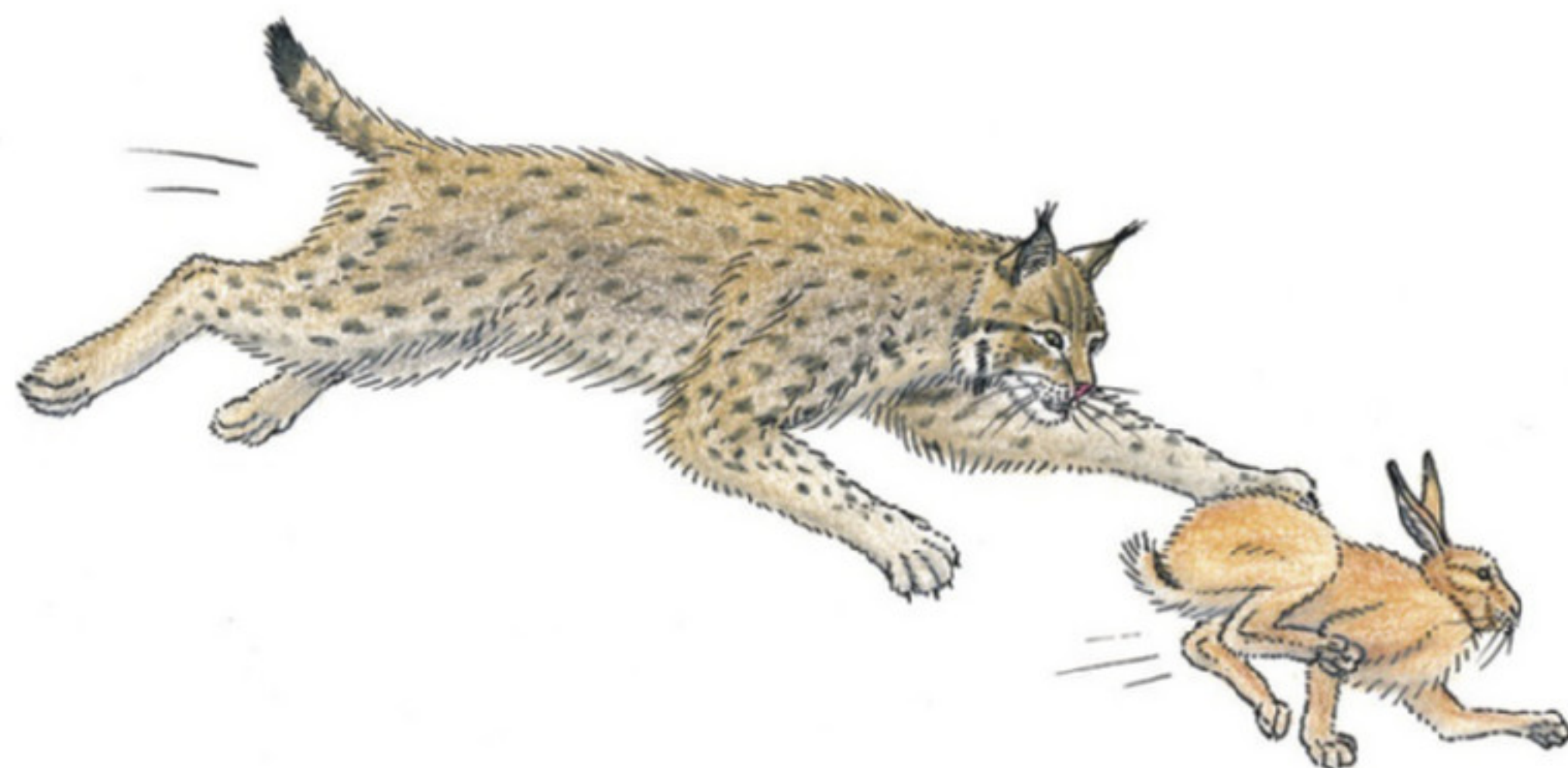
1 spieden



2 sluiplopen



3 sluipen



4 bespringen



5 wegslepen



6 eten

opdracht 32

Dave gaat met de bus naar school. Veel van zijn klasgenoten komen met de fiets.
Schrijf drie handelingen op die voorkomen bij iemand die op de fiets naar school gaat.

-
-
-

opdracht 33

Beantwoord de volgende vragen.
De lynx uit afbeelding 50 vertoont gedrag.

- 1 Uit hoeveel handelingen bestaat het jachtgedrag van deze lynx?
Het jachtgedrag bestaat uit
- 2 Kunnen deze handelingen ook in een andere volgorde plaats vinden?
- 3 Noem de handelingen die je Dave ziet doen in afbeelding 49.
.....
.....

PRIKKEL EN RESPONS

Bij gedrag reageert een mens of dier op een prikkel. De prikkel voor de lynx is zijn hongergevoel. Hierop reageert de lynx door te spieden naar een prooi. Wanneer hij de prooi ziet, begint hij met sluiplopen. Een reactie op een prikkel heet een **respons**. Gedrag is respons op een prikkel. Je kunt zelf bepalen welk gedrag je laat zien. Wanneer je ziet dat een klasgenoot de fietsband van je vriend laat leeglopen, kun je kiezen om er iets van te zeggen of om te doen alsof je het niet ziet.

opdracht 34

Zet een kruisje in het vakje bij prikkel of bij respons.

		Prikkel	Respons
1	De buurman roept zijn hond omdat die wegrent.		
2	De zon schijnt in je ogen.		
3	Iemand roept je naam.		
4	Je steekt je hand op naar iemand die je naam roept.		
5	Je stopt voor het rode stoplicht.		

GEDRAG BEÏNVLOEDEN

Er zijn veel stoffen die het zenuwstelsel beïnvloeden, bijvoorbeeld **alcohol**, sommige **medicijnen** en **drugs**. Van deze middelen wordt alcohol het meest gebruikt.

ALCOHOL

Iedereen heeft zijn eigen redenen om wel of geen alcohol te gebruiken. Vaak wordt als reden genoemd: erbij willen horen, nieuwsgierigheid, verveling, ontspanning en gezelligheid. Ook stoer doen kan een reden zijn om te drinken. Sommige mensen drinken om hun problemen te vergeten.

Redenen om niet te drinken zijn: het is slecht voor je gezondheid of jammer van het geld. Sommige mensen hebben slechte ervaringen met alcohol. Ook zijn er mensen die geen behoefte hebben aan alcohol of er niet in geïnteresseerd zijn. In de islam is het drinken van alcohol verboden.

Alcoholhoudende dranken worden meestal in drie groepen ingedeeld: bier, wijn en sterke drank. Daarnaast zijn veel mixdranken met alcohol te koop (zie afbeelding 51).

▼ Afb. 51

	Bier	Wijn	Sterke drank	Mixdrank
				
Inhoud	bierglas = 250 mL	wijnglas = 100 mL	borrelglas = 35 mL	flesje = 275 mL
Percentage alcohol	5%	12%	35%	5,2%
Hoeveelheid alcohol	12,5 mL	12 mL	12,25 mL	14,3 mL

opdracht 35

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wanneer krijg je meer alcohol binnen, als je een glas bier bestelt of als je een mixdrankje bestelt?
.....
- 2 Iemand drinkt wijn uit een bierglas. Hoeveel mL alcohol drinkt hij dan?

Inhoud bierglas: × = ...
.....
- 3 Wijn en sterke drank zitten vaak in flessen van 750 mL. Uit welke fles kun je de meeste glazen schenken?
Uit de fles
- 4 Welke soort alcoholische drank drinken jongeren veel?
.....

EFFECTEN VAN ALCOHOL

De alcohol die iemand drinkt, komt in het bloed. De hoeveelheid alcohol in het bloed geef je aan in **promille**. Na het drinken van één glas bier zit er al 0,2 promille alcohol in het bloed. Via het bloed komt alcohol op alle plaatsen in het lichaam, dus ook bij je hersenen.

Je hersenen ontwikkelen zich nog tot rond je 24e. Alcohol verstoort deze ontwikkeling en beschadigt zo de hersenen. Hierdoor heb je je verdere leven kans op geheugenstoornissen, leerstoornissen, depressies en andere emotionele problemen. Het is dus goed om voor je 24e weinig tot geen alcohol te drinken. In afbeelding 52 zie je enkele schadelijke effecten van alcohol op jongeren.

▼ **Afb. 52** Schadelijke effecten van alcohol.



opdracht 36

Vul de volgende zinnen in.
Gebruik hierbij de woorden van afbeelding 53.

▼ **Afb. 53**



- 1 Via het komt alcohol overal in je lichaam.
- 2 De hoeveelheid alcohol in het bloed geef je aan in
- 3 Wanneer je als jongere vaak alcohol drinkt, heb je later meer kans op hieraan.
- 4 Alcohol verstoort de ontwikkeling van je

om te onthouden

- **Gedrag: alles wat een mens of dier doet.**
 - Gedrag bestaat uit meerdere handelingen.
Bijvoorbeeld bewegen, slapen, geluiden maken, voeden.
 - Handelingen hangen met elkaar samen.
Bijvoorbeeld de handelingen bij het jachtgedrag van een lynx.
- **Gedrag is een respons op een prikkel.**
 - Respons: reactie van een mens of dier op een prikkel.
- **Gedrag wordt beïnvloed door alcohol, sommige medicijnen en drugs.**
 - Van deze middelen wordt alcohol het meeste gebruikt.
 - De hoeveelheid alcohol in het bloed geef je aan in promille.
- **Alcohol heeft veel schadelijke effecten op je lichaam.**
 - Het verstoort de ontwikkeling van je hersenen.
 - Je hebt meer kans op verslaving wanneer je al jong alcohol begint te drinken.
 - Je hebt meer kans op agressie en geweld.
 - De kans is groter om verkeersslachtoffer te worden.

opdracht 37

test jezelf

Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.

	Ja	Nee
1 Een meisje slaapt. Is dat gedrag?	☐	☐
2 Een dier eet. Is dat gedrag?	☐	☐
3 Je negeert een vraag. Is dat gedrag?	☐	☐
4 Een plant groeit. Is dat gedrag?	☐	☐
5 Bestaat gedrag uit handelingen?	☐	☐
6 Is een prikkel een reactie op een respons?	☐	☐
7 Is het drinken van alcohol schadelijk voor je hersenen?	☐	☐
8 Is een groen stoplicht een respons?	☐	☐
9 Bevat een bierglas vol bier meer alcohol dan een borrelglas vol sterke drank?	☐	☐
10 Is een respons een reactie van een mens of dier op een prikkel?	☐	☐

Streep de foute woorden door.

Kijk naar afbeelding 54. Je ziet een kikker die opgegeten wordt.
De kikker spartelt met zijn poten. Hij voelt de snavel van de vogel
om zijn kop.

- 11 De kikker spartelt met zijn poten om te ontsnappen uit de snavel
van de vogel.
Deze handeling is een PRIKKEL / RESPONS.
- 12 De vogel knijpt zijn snavel strakker om de kikker heen omdat
die zo spartelt.
Deze handeling is een PRIKKEL / RESPONS.

Kijk je antwoorden van opdracht 37 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

▼ Afb. 54



Je hebt nu de basisstof doorgewerkt. Bij 'Om te onthouden' staat steeds wat je moet kennen. Je krijgt daar een toets over.

VAARDIGHEDEN/COMPETENTIES

Je hebt in de basisstof geleerd:

- hoe je de blinde vlek kunt aantonen;*
- hoe je informatie kunt halen uit artikelen.*

Hierover staan geen vragen in de toets.

Dit thema gaat verder met de extra basisstof en de verrijkingstof. Je docent vertelt wat je verder moet doen.

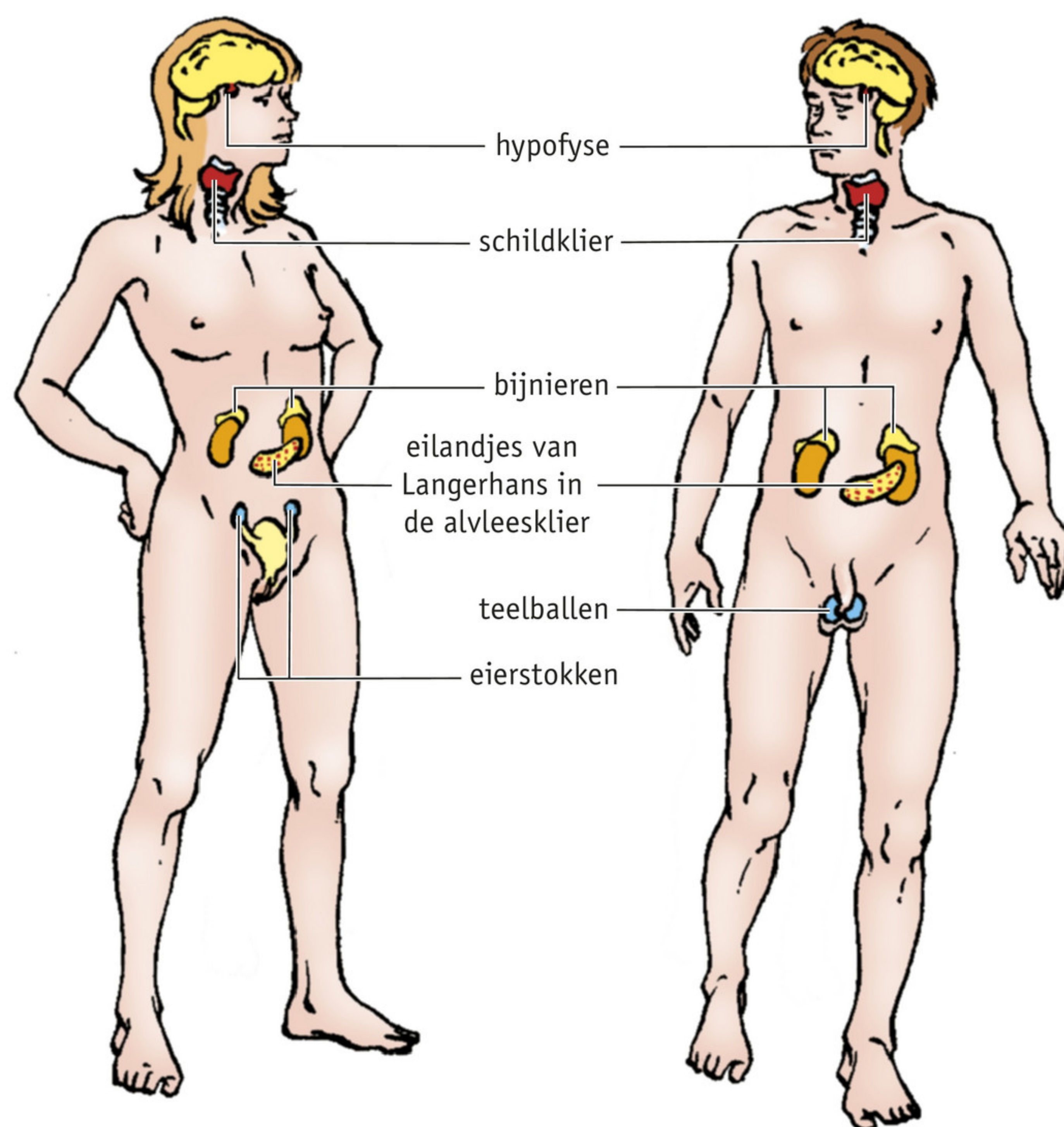
7 Het hormoonstelsel

Het zenuwstelsel regelt vooral snelle, korte reacties. Groeien gaat niet snel en ook voor de voortplanting is tijd nodig. Deze processen worden geregeld door het **hormoonstelsel**.

HORMOONKLIEREN

Het hormoonstelsel bestaat uit **hormoonklieren**. Klieren zijn organen in je lichaam die bepaalde stoffen maken. Hormoonklieren maken **hormonen**. Hormonen zijn stoffen die bepaalde processen regelen. In afbeelding 55 zie je hormoonklieren bij een jongen en bij een meisje.

► Afb. 55



DE WERKING VAN HORMONEN

Hormoonklieren geven hormonen af aan het bloed. Via het bloed komen de hormonen overal in je lichaam. Organen reageren niet op alle hormonen. Sommige organen reageren op een hormoon, maar andere organen niet. Als een orgaan op een hormoon reageert, noem je dit orgaan gevoelig voor het hormoon.

Hormonen regelen processen in organen. Deze processen duren vaak lang, zoals groei en voortplanting. Bij meisjes regelen hormonen de menstruatiecyclus. Ook regelen hormonen de hoeveelheid suiker in je bloed.

opdracht 38

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waaruit bestaat het hormoonstelsel?

Het hormoonstelsel bestaat uit

- 2 Wat maken hormoonklieren?

Hormoonklieren maken

- 3 Hoe komen hormonen overal in het lichaam?

.....

- 4 Welke organen reageren op bepaalde hormonen?

Organen

- 5 Noem vier processen in je lichaam die door hormonen worden geregeld.

—

—

—

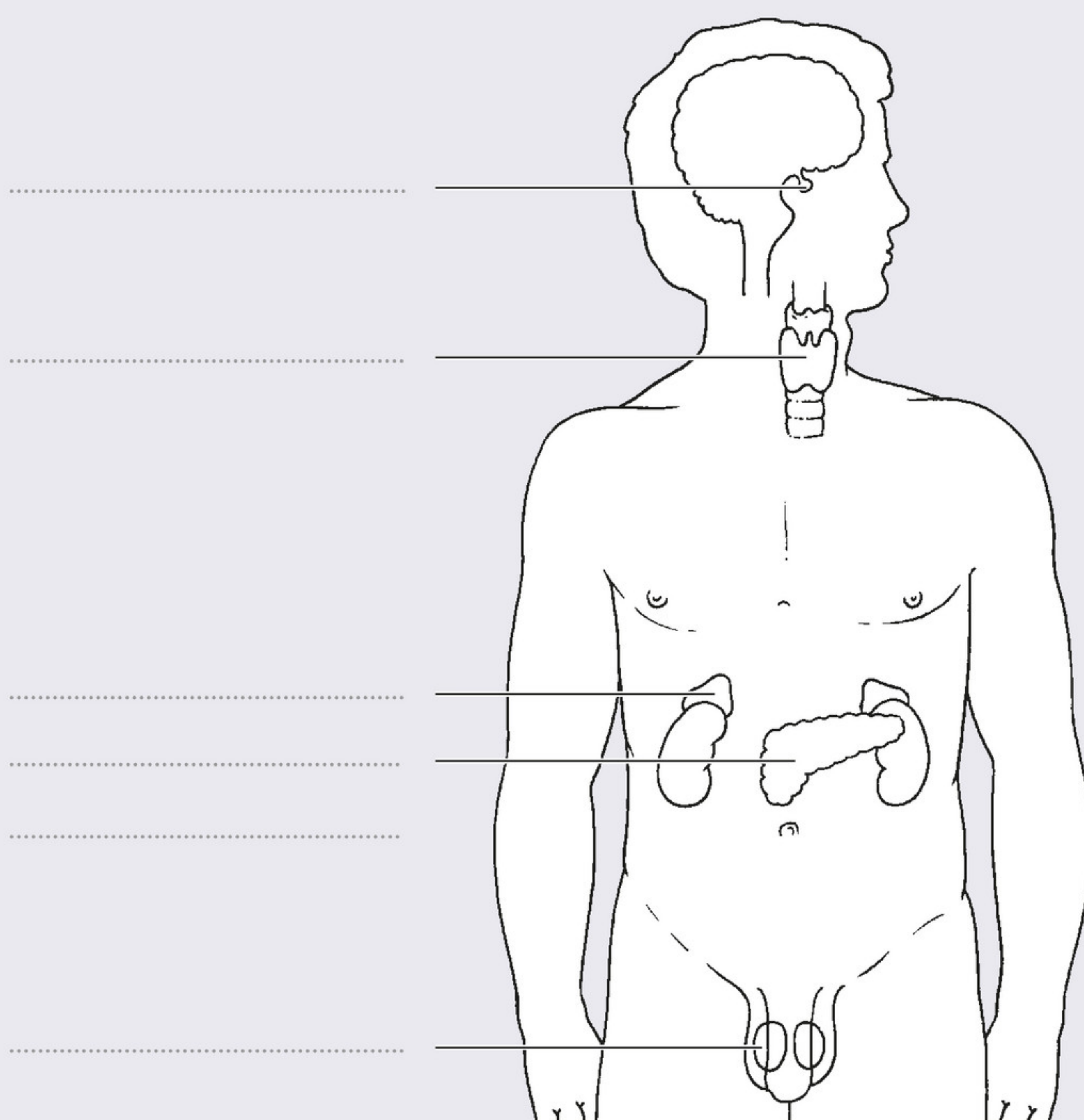
—

opdracht 39

In afbeelding 56 zie je een tekening van een man.

- Schrijf de namen bij de aangegeven hormoonklieren.
- Kleur in de tekening:
 - de alvleesklier met de eilandjes van Langerhans *groen*;
 - de bijnieren *blauw*;
 - de hypofyse *oranje*;
 - de schildklier *paars*;
 - de teelballen *rood*.

▼ Afb. 56



SUIKERZIEKTE

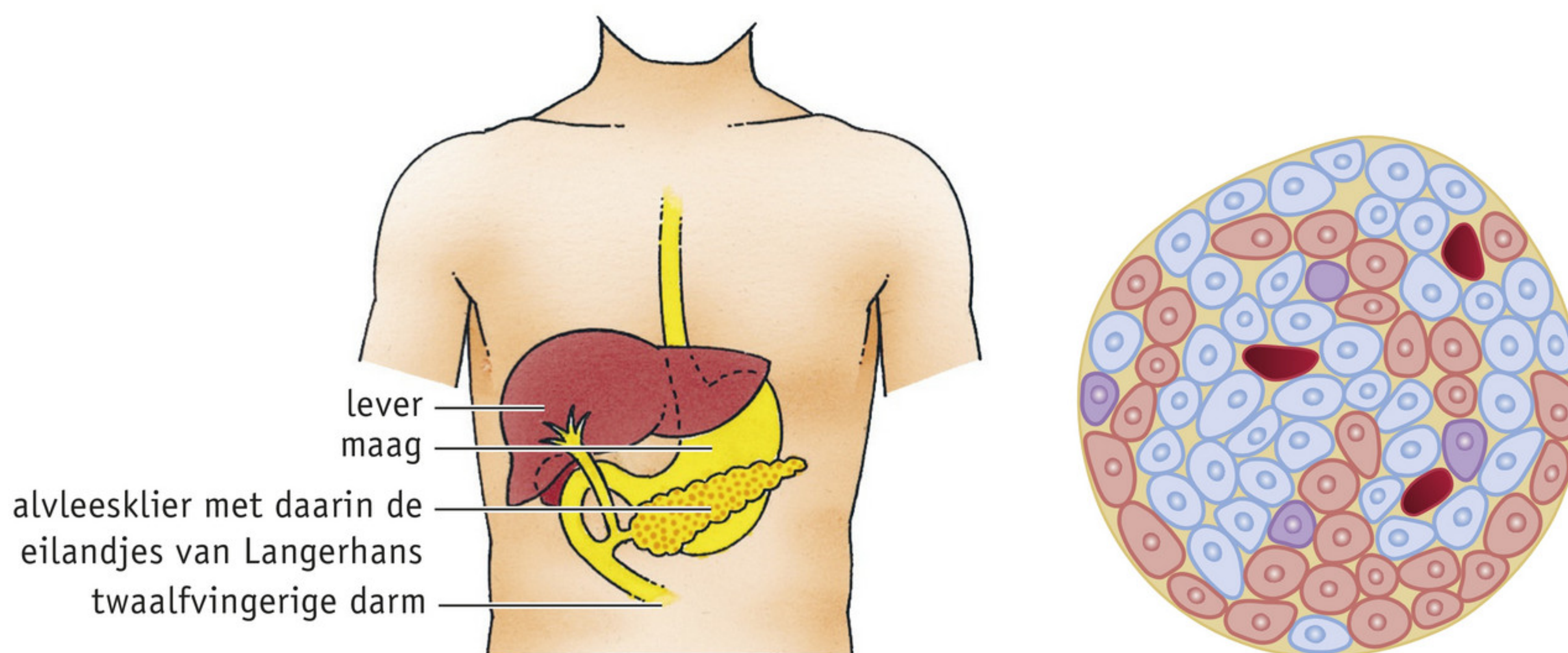
In afbeelding 57 zie je de alvleesklier. In de alvleesklier liggen de **eilandjes van Langerhans**. De eilandjes van Langerhans maken hormonen. De hormonen geven ze af aan het bloed.

In je bloed zit glucose. Glucose is een suiker en daarom spreken we meestal over de suiker in het bloed. De hormonen van de alvleesklieren regelen de hoeveelheid suiker in het bloed.

De eilandjes van Langerhans maken onder andere het hormoon **insuline**.

Nadat je hebt gegeten zit er veel suiker in je bloed. De eilandjes van Langerhans maken dan veel insuline. De insuline zorgt dat de hoeveelheid suiker in je bloed daalt.

▼ Afb. 57



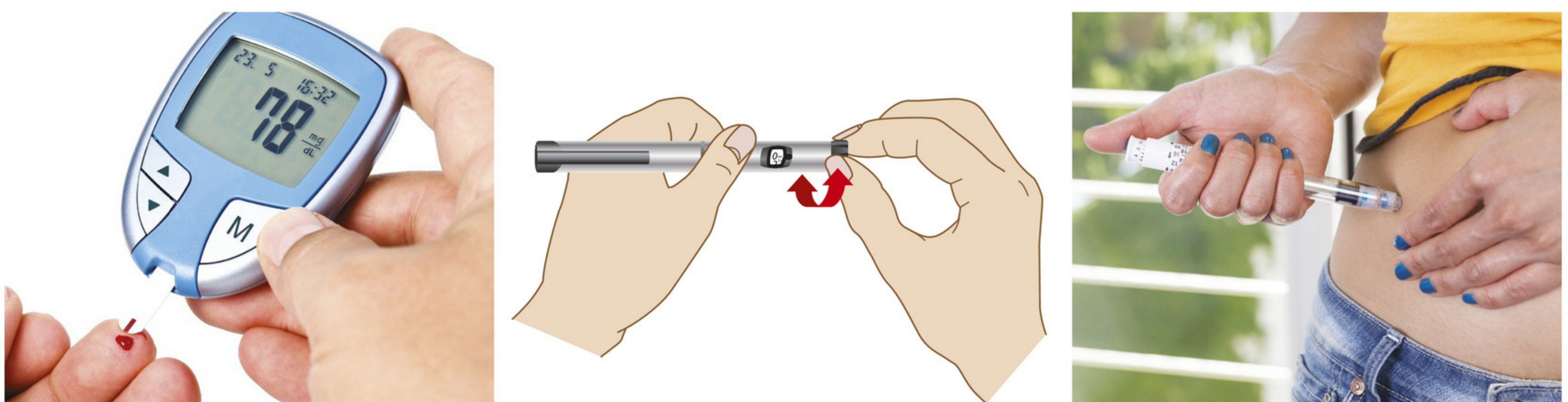
1 ligging van de alvleesklier

2 eilandjes van Langerhans

Bij mensen met suikerziekte werken de eilandjes van Langerhans niet goed. Na het eten maken ze daardoor geen insuline. De hoeveelheid suiker in het bloed stijgt dan. Als er veel suiker in het bloed zit, is dat erg ongezond. Er kunnen allerlei lichamelijke klachten ontstaan.

Mensen met suikerziekte kunnen insuline bij zichzelf inspuiten. Dit zie je in afbeelding 58. Op deze manier zorgen ze zelf dat er niet te veel suiker in hun bloed komt. Ze moeten wel oppassen, want te weinig suiker in het bloed is ook ongezond.

▼ Afb. 58 Insuline toedienen met een prikpen.



opdracht 40

Streep de foute woorden door.

- 1 De eilandjes van Langerhans liggen in de ALVLEESKLIER / SPEEKSELKLIEREN.
- 2 De alvleesklier geeft verteringssap af aan DE DARMEN / HET BLOED.
- 3 De eilandjes van Langerhans geven hormonen af aan DE DARMEN / HET BLOED.
- 4 Na het eten van een maaltijd zit er...VEEL / WEINIG suiker in je bloed.
- 5 Door insuline DAALT / STIJGT de hoeveelheid suiker in je bloed.
- 6 Mensen met suikerziekte maken VEEL / WEINIG insuline.
- 7 Mensen met suikerziekte zorgen zelf dat er niet TE VEEL / TE WEINIG suiker in hun bloed zit.

om te onthouden

- **Het hormoonstelsel bestaat uit hormoonklieren.**
 - Hormoonklieren maken hormonen.
- **Hormonen komen via het bloed overal in het lichaam.**
 - Organen zijn gevoelig voor bepaalde hormonen.
- **Hormonen zijn stoffen die processen regelen.**
 - Bijvoorbeeld: groei, voortplanting, de menstruatie en de hoeveelheid suiker in het bloed.
- **Hormoonklieren in het lichaam zijn:**
 - de hypofyse;
 - de schildklier;
 - de eilandjes van Langerhans;
 - de bijnieren;
 - de eierstokken bij een vrouw;
 - de teelballen bij een man.
- **De eilandjes van Langerhans liggen in de alvleesklier.**
 - De eilandjes van Langerhans maken insuline.
 - Insuline zorgt dat er niet te veel suiker in het bloed zit.
- **Mensen met suikerziekte maken te weinig insuline.**
 - Na een maaltijd zit er veel suiker in het bloed.
 - Mensen met suikerziekte kunnen bij zichzelf insuline inspuiten.
 - Door de insuline daalt de hoeveelheid suiker in het bloed.

opdracht 41 test jezelf

Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.

Ja Nee

- | | | | |
|----|---|--------------------------|--------------------------|
| 1 | Bestaat het hormoonstelsel uit hormoonklieren? | ☐ | ☐ |
| 2 | Maken speekselklieren hormonen? | ☐ | ☐ |
| 3 | Maken de bijnieren hormonen? | ☐ | ☐ |
| 4 | Komen hormonen overal in je lichaam voor? | ☐ | ☐ |
| 5 | Geeft de alvleesklier hormonen af aan de darmen? | ☐ | ☐ |
| 6 | Vervoert het bloed hormonen? | ☐ | ☐ |
| 7 | Regelen hormonen de hoeveelheid suiker in je bloed? | ☐ | ☐ |
| 8 | Maken de eilandjes van Langerhans suiker? | ☐ | ☐ |
| 9 | Neemt door insuline de hoeveelheid suiker in je bloed toe? | ☐ | ☐ |
| 10 | Hebben mensen met suikerziekte te weinig insuline in hun bloed? | ☐ | ☐ |

11 In afbeelding 59 zie je een tekening van een vrouw. In de tekening zijn hormoonklieren aangegeven met een nummer. Schrijf de naam van de hormoonklieren achter de nummers.

- 1 = ...
2 = ...
3 = ...
4 = ...
5 = ...

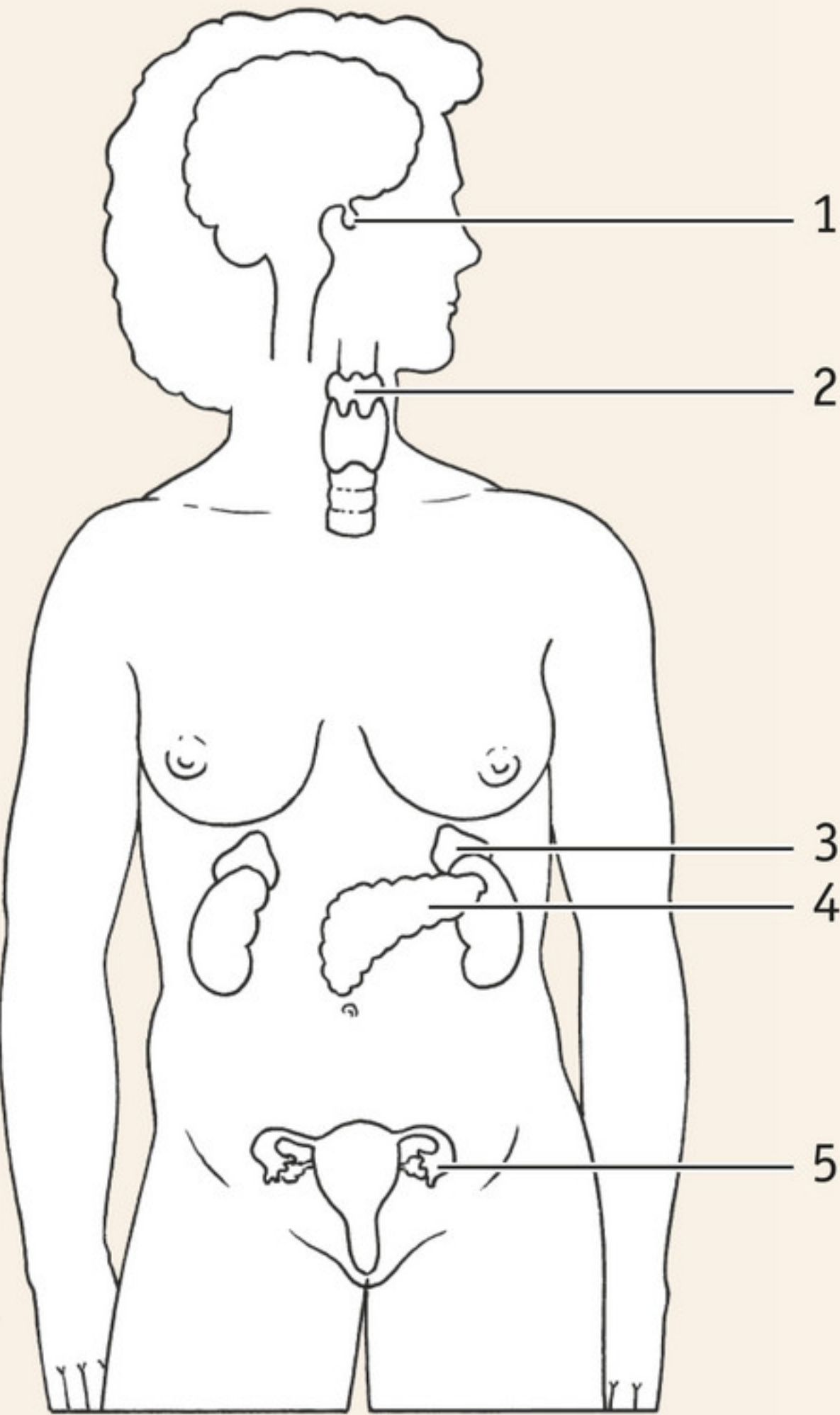
12 In afbeelding 60 zie je een prikpen, waarmee mensen met suikerziekte bij zichzelf een hormoon in kunnen spuiten. Welk hormoon zit in deze prikpen?

.....

▼ Afb. 60



▼ Afb. 59



Kijk je antwoorden van opdracht 41 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

8 De neus en de tong

Je hebt dit thema geleerd hoe je voelt, hoort en ziet. Je kunt ook waarnemen met je neus en je tong.

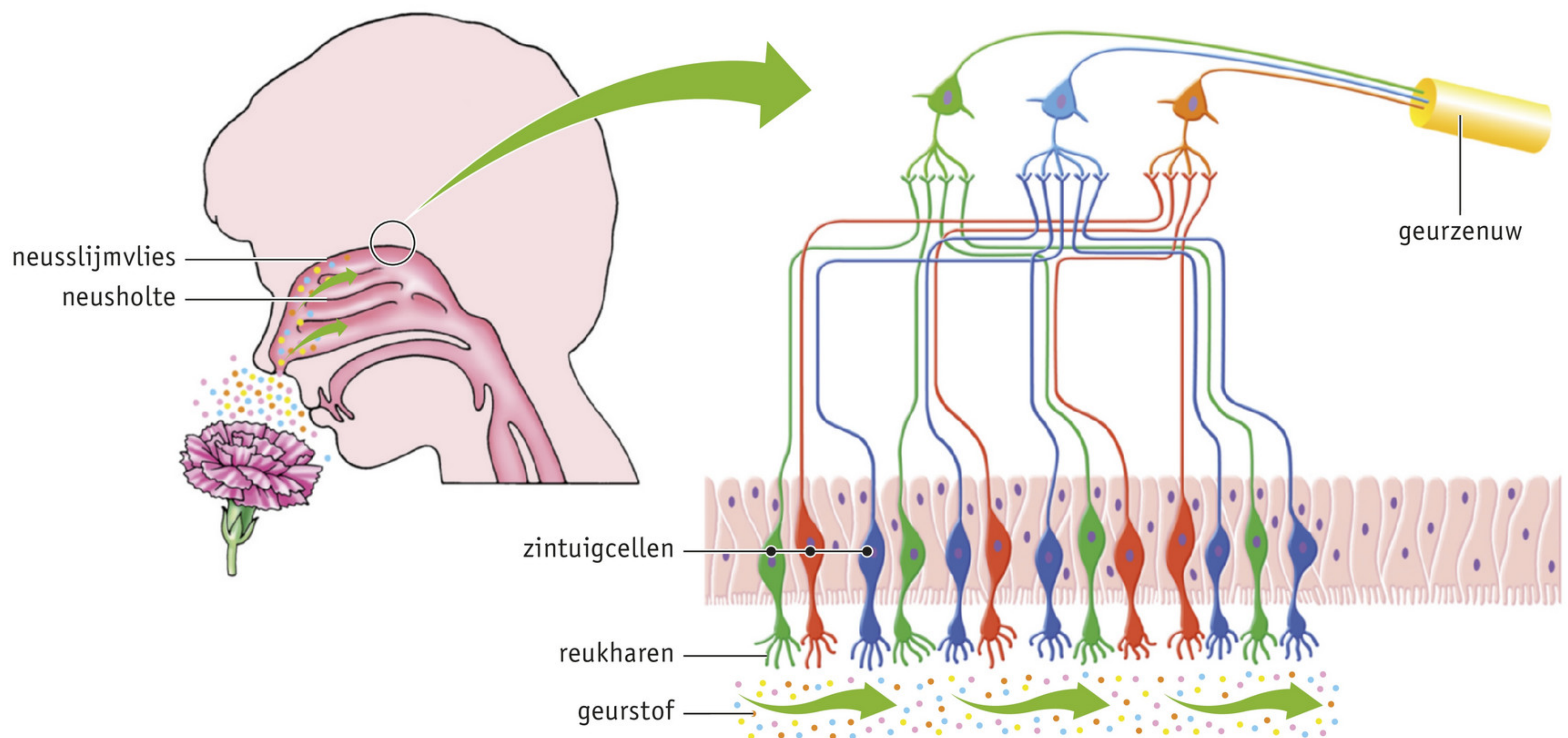
RUIKEN

Het zintuig waarmee je ruikt, zit in de **neusholte**. De neusholte is van binnen bekleed met **slijmvlies**. Dit is een dunne laag cellen die slijm aanmaken.

In afbeelding 61 zie je het **reukzintuig**. De zintuigcellen van het reukzintuig hebben **reukharen**.

Als je een sinaasappel pelt, komen geurstoffen in de lucht. De geurstoffen adem je in. Ze komen dan bij de reukharen. In de zintuigcellen ontstaan dan impulsen. Deze impulsen gaan door zenuwen naar de hersenen. In de hersenen word je je bewust van de geur. Je ruikt de sinaasappel.

▼ Afb. 61 Reukzintuig.



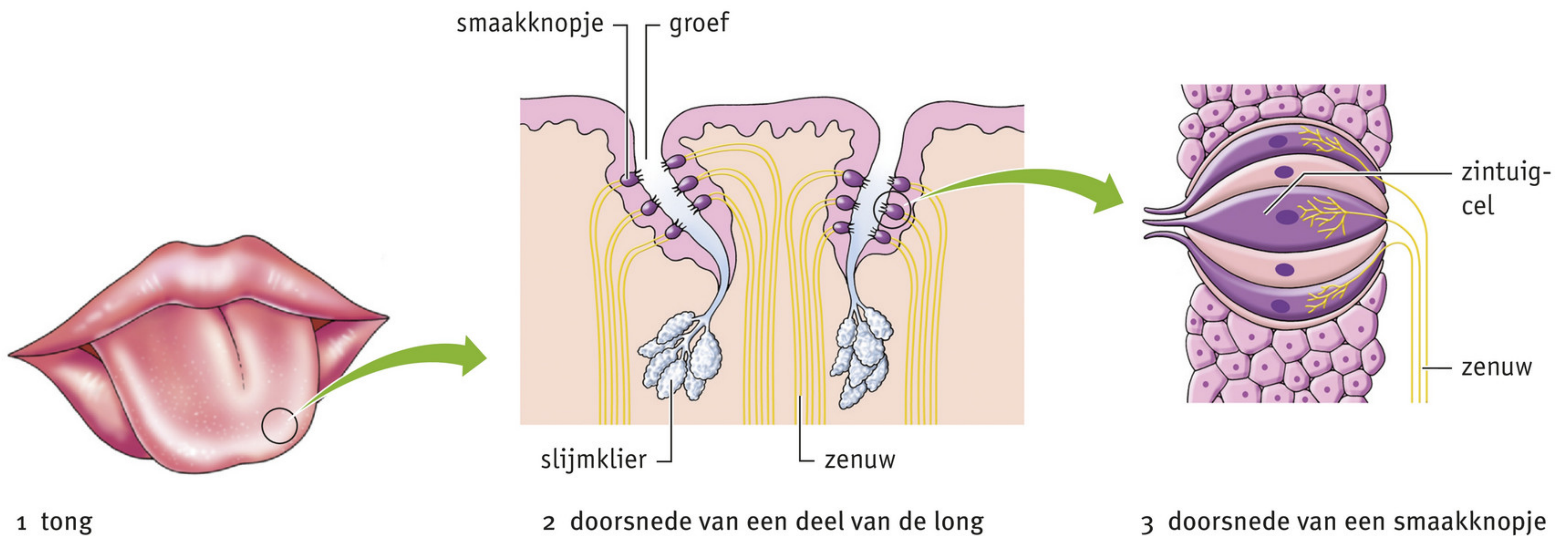
PROEVEN

In afbeelding 62 zie je het **smaakzintuig**. Over de tong lopen veel groefjes. Aan de zijkanten van die groefjes liggen **smaakknopjes**. Dit zie je in afbeelding 62.2. In de smaakknopjes liggen zintuigcellen. Dit zie je in afbeelding 62.3

De smaakzintuigen kunnen vier verschillende smaken onderscheiden:

- bitter;
- zoet;
- zout;
- zuur.

▼ Afb. 62 Smaakzintuig.



Voor elke smaak zijn er aparte smaakknopjes. Als je een partje van je gepelde sinaasappel opeet, proef je soms een zure smaak. Wanneer zuur bij een smaakknopje voor zuur komt, ontstaan daar impulsen in de zintuigcellen. Via zenuwen gaan de impulsen naar de hersenen. In de hersenen word je je bewust van de smaak. Je proeft zuur. Doe je een beetje suiker bij de sinaasappel, dan proef je ook zoet. Hoe zoeter het wordt, hoe minder je het zuur erin proeft. Bij proeven werken je reukzintuig en je smaakzintuig samen. Hierdoor kun je meer dan vier verschillende smaken proeven.

opdracht 42

Beantwoord de volgende vragen.

- Als je iets wilt ruiken, adem je in. Waarom doe je dat?
Door in te ademen
- Ademhalen door je neus is gezonder dan door je mond. Welke rol speelt het reukzintuig hierbij?
Het reukzintuig
- Welke smaken kun je met de smaakknopjes in je tong proeven?
De smaken
- Als je verkouden bent, is het neusslijmvlies erg dik. Geuren kunnen dan niet goed meer bij de reukharen komen. Je kunt dan ook niet meer goed proeven.
Leg uit hoe dit komt.
.....
.....

opdracht 43

practicum

DE WERKING VAN DE SMAAKZINTUIGEN

In afbeelding 63 is een proef beschreven. Met deze proef kun je onderzoeken hoe smaakzintuigen werken. In deel 1a heb je geleerd hoe je proeven moet doen. Je hebt ook geleerd hoe je een verslag maakt. Je stelt daarbij zes vragen.

▼ Afb. 63

Hoe werken je smaakzintuigen?

Je kunt zelf onderzoeken hoe je smaakzintuigen werken. Hiervoor moet je met zijn drieën zijn. Eén van de drie is proefpersoon. De tweede persoon voert de proef uit; de derde persoon houdt de tijd bij en noteert de waarnemingen.

Wat moet je doen?

- Blinddoek de proefpersoon. Leg vervolgens in willekeurige volgorde driemaal een mespuntje suiker en driemaal een mespuntje zout op de tong van de proefpersoon. De suiker of het zout zal oplossen in het vocht op de tong. Tussen iedere waarneming moet de proefpersoon de mond spoelen met water.
- De proefpersoon geeft aan welke smaak hij of zij waarneemt. De derde persoon neemt de tijd op die de proefpersoon nodig heeft om de smaak te herkennen en noteert deze tijden.

- Voer de proef nog een keer uit. De proefpersoon moet nu telkens vóór het proeven de tong goed droog maken met filtreerpapier of keukenpapier. De suiker of het zout zal nu pas kunnen oplossen wanneer er langzaam weer wat vocht op de tong is gekomen.



Lees de tekst van afbeelding 63. Beantwoord daarna de volgende vragen.

1 Wat wil ik onderzoeken?

.....

.....

2 Wat veronderstel ik?

.....

.....

3 Wat heb ik nodig?

–	–
–	–
–	–
–	–

- 4 Wat moet ik doen?
Voer de proef van afbeelding 63 uit. Je moet de proef met zijn drieën uitvoeren.
- 5 Wat neem ik waar? Vul het schema in.

Waarneming met het smaakzintuig		
	Suiker	Zout
Vochtige tong	1 seconden	1 seconden
	2 seconden	2 seconden
	3 seconden	3 seconden
	Gemiddeld seconden	Gemiddeld seconden
Droge tong	1 seconden	1 seconden
	2 seconden	2 seconden
	3 seconden	3 seconden
	Gemiddeld seconden	Gemiddeld seconden

- 6 Welke conclusie kan ik trekken?
-
-

om te onthouden

- **Het reukzintuig ligt in het neusslijmvlies van de neusholte.**
 - De zintuigcellen van het reukzintuig hebben reukharen.
 - In de zintuigcellen ontstaan impulsen als een geur bij de reukharen komt.
 - In de hersenen word je je bewust van een geur.
- **De smaakzintuigen liggen in groefjes in de tong.**
 - In de groefjes liggen smaakknopjes.
 - In de smaakknopjes liggen zintuigcellen.
 - Er zijn smaakknopjes voor zoet, zout, zuur en bitter.
 - Als een stof bij een smaakknopje komt, ontstaan impulsen in de zintuigcellen.
 - In de hersenen word je je bewust van een smaak.
- **De smaakzintuigen en de reukzintuigen werken samen.**
 - Daardoor proef je meer dan vier verschillende smaken.

opdracht 44 test jezelf

Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.

Ja

Nee

1

Ligt het reukzintuig in de neus?

2

Reageren neusharen op geuren?

3

Hebben zintuigcellen van het reukzintuig reukharen?

4

Ontstaan in reukharen impulsen?

5

Kan je reukzintuig maar vier geuren onderscheiden?

6

Je smaakzintuig stuurt impulsen naar je hersenen. Word je je dan bewust van geuren?

7

Liggen smaakknopjes in groefjes in de tong?

8

Kan één smaakknopje bitter, zoet, zout en zuur waarnemen?

9

Proef je met een vochtige tong beter dan met een droge tong?

10

Werken het smaakzintuig en het reukzintuig elkaar tegen?

11

In afbeelding 64 zie je dat de moeder van Kees twee verbrande sneetjes brood uit de broodrooster haalt. Kees had de sneetjes erin gedaan, maar had niet door dat ze aan het aanbranden waren. Kees zegt dat dit komt, doordat hij verkouden is. Denk jij dat Kees gelijk kan hebben? Leg je antwoord uit.

, want

▼ Afb. 64



Kijk je antwoorden van opdracht 44 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

Je hebt nu de extra basisstof van dit thema gemaakt. Bij ‘Om te onthouden’ staat steeds wat je moet kennen. Je kunt nu nog de verrijkingstof maken.

De verrijkingstof kun je doen als je tijd over hebt. In dit thema bestaat de verrijkingstof uit drie onderdelen. Je docent vertelt je welke onderdelen je kunt doen.

1 De pupilreflex

In de basisstof heb je geleerd dat licht door de pupil het oog binnenkomt. Het licht komt dan terecht op het netvlies. In het netvlies liggen zintuigcellen die op licht reageren.

Soms valt er veel licht in je ogen, soms weinig. In deze verrijkingstof onderzoek je wat er dan met de pupil gebeurt.

VEEL LICHT

Recht in de zon kijken is slecht voor je ogen. Te fel licht kan de zintuigcellen in je netvlies beschadigen. Je hebt geleerd dat de wimpers je ogen beschermen tegen te fel licht. De zintuigcellen in het netvlies worden ook beschermd tegen fel licht doordat de grootte van de pupil verandert.

PUPILREFLEX

De pupilreflex regelt de hoeveelheid licht die in je ogen valt. De grootte van de iris verandert dan.

Als er veel licht is, wordt de iris groter. De pupil wordt dan klein. Dit zie je in afbeelding 65.1. Door een kleine pupil komt weinig licht in je ogen. Zo worden de zintuigcellen in het netvlies beschermd tegen fel licht. Als er weinig licht is, wordt de iris klein. De pupil wordt dan groot. Dit zie je in afbeelding 65.2. Door een grote pupil kan veel licht in je ogen komen. Daardoor kun je toch zien als het bijna donker is.

Als de grootte van de pupil verandert door licht dat op het netvlies valt, noem je dat de **pupilreflex**.

IRIS

In de iris zitten kringspiieren en straalsgewijs lopende spieren.

Als de **kringspiieren** samentrekken, wordt de iris groter. De pupil wordt dan kleiner. Dit zie je in afbeelding 66.1.

Als de **straalsgewijs lopende spieren** samentrekken, wordt de iris kleiner. De pupil wordt dan groter. Dit zie je in afbeelding 66.2.

▼ Afb. 65 Pupilreflex.

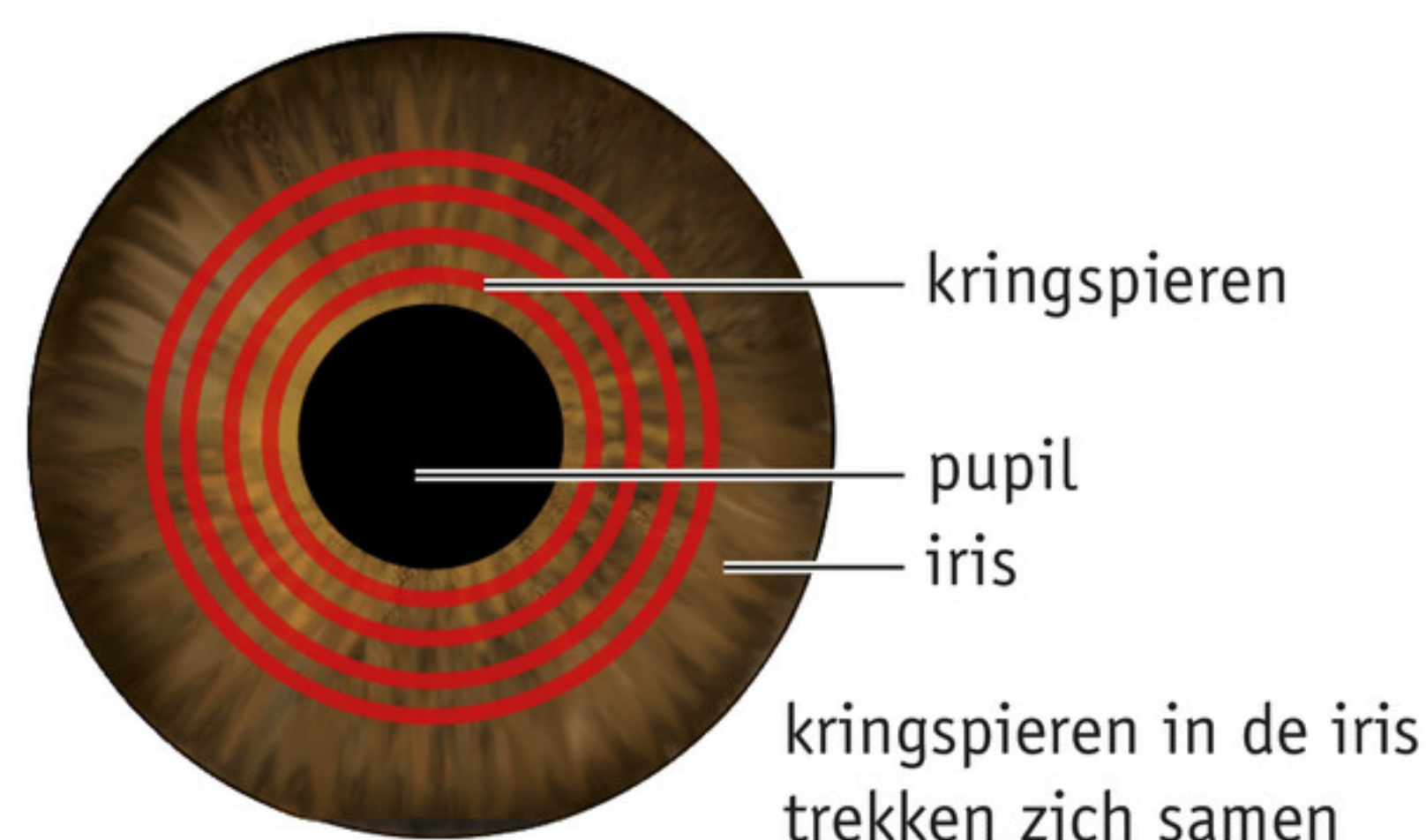


1 als er veel licht is

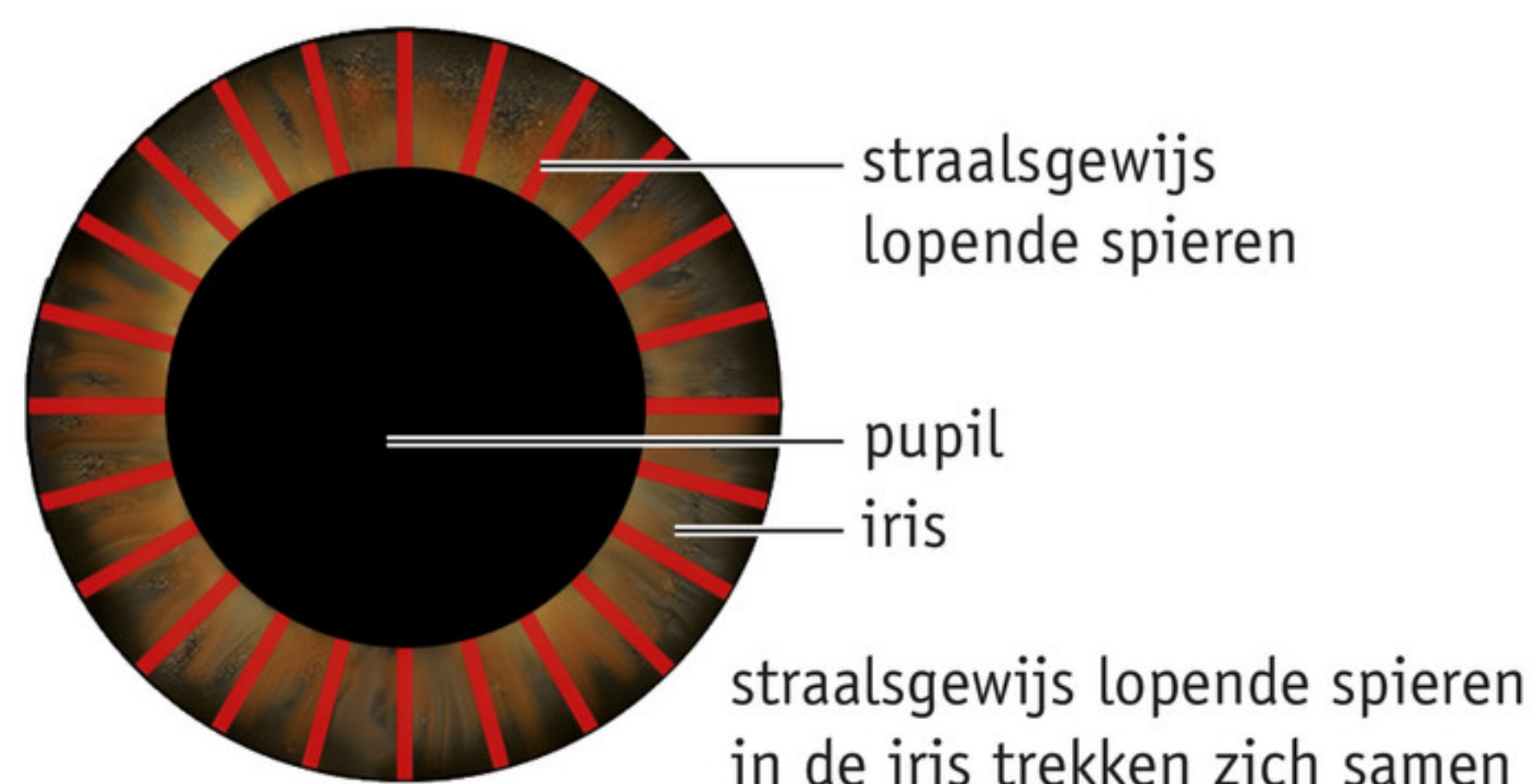


2 als er weinig licht is

▼ Afb. 66 Spieren in de iris.



1 kringspiieren maken de pupil klein



2 straalsgewijs lopende spieren maken de pupil groot

opdracht 1

Streep de foute woorden door.

- 1 Als er fel licht je ogen binnenvalt, is de pupil KLEIN / GROOT en de iris KLEIN / GROOT.
- 2 De KRINGSPIEREN / STRAALSGEWIJS LOPENDE SPIEREN in de iris zijn dan samengetrokken.
- 3 Als er weinig licht in je ogen komt, is de pupil KLEIN / GROOT en de iris KLEIN / GROOT.
- 4 De KRINGSPIEREN / STRAALSGEWIJS LOPENDE SPIEREN zijn dan samengetrokken.

opdracht 2**practicum****DE PUPILREFLEX****Wat heb je nodig?**

- een lege wc-rol
- een spiegel

Wat moet je doen?

- Doe één oog dicht.
- Houd de wc-rol tussen het andere oog en de spiegel (zie afbeelding 67.1).
Zorg dat er net genoeg licht is om je pupil te zien. Let op de grootte van je pupil.
- Beweeg je hoofd een stukje achteruit (zie afbeelding 67.2).
Er komt dan meer licht bij het oog.
Let op hoe de grootte van de pupil verandert.

▼ **Afb. 67**

1



2

Wat neem je waar?**Beantwoord de volgende vragen.**

- 1 Je bent begonnen met je oog dicht bij de wc-rol te houden.
Was de pupil toen groot of klein? En de iris?

.....

- 2 Viel er toen veel licht of weinig licht in je oog?

.....

- 3 Daarna heb je je hoofd een stukje achteruit bewogen.
Werd de pupil toen groter of kleiner? En de iris?

.....

4 Werd het licht dat in je oog viel feller of minder fel?

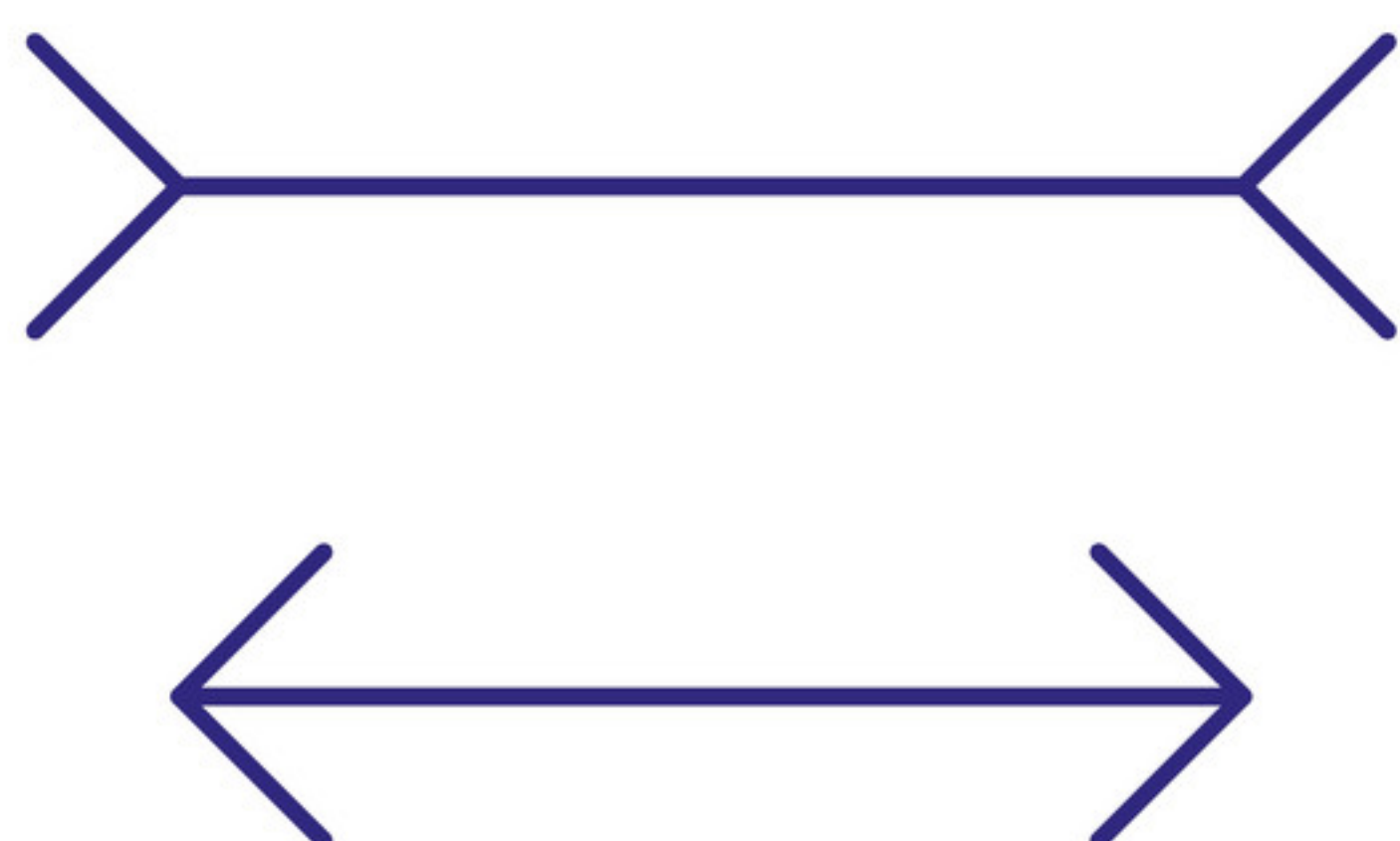
.....

5 De grootte van de pupil is veranderd doordat bepaalde spieren zich samentrokken.
Welke spieren?

.....

2 Gezichtsbedrog

▼ Afb. 68



Zintuigen kunnen impulsen afgeven aan zenuwen. De impulsen gaan dan naar de hersenen. De hersenen verwerken impulsen. Soms verwerken de hersenen de impulsen niet goed. Je ziet dingen dan anders dan ze in werkelijkheid zijn. Dit noem je **gezichtsbedrog**. Deze verrijkingstof gaat over gezichtsbedrog.

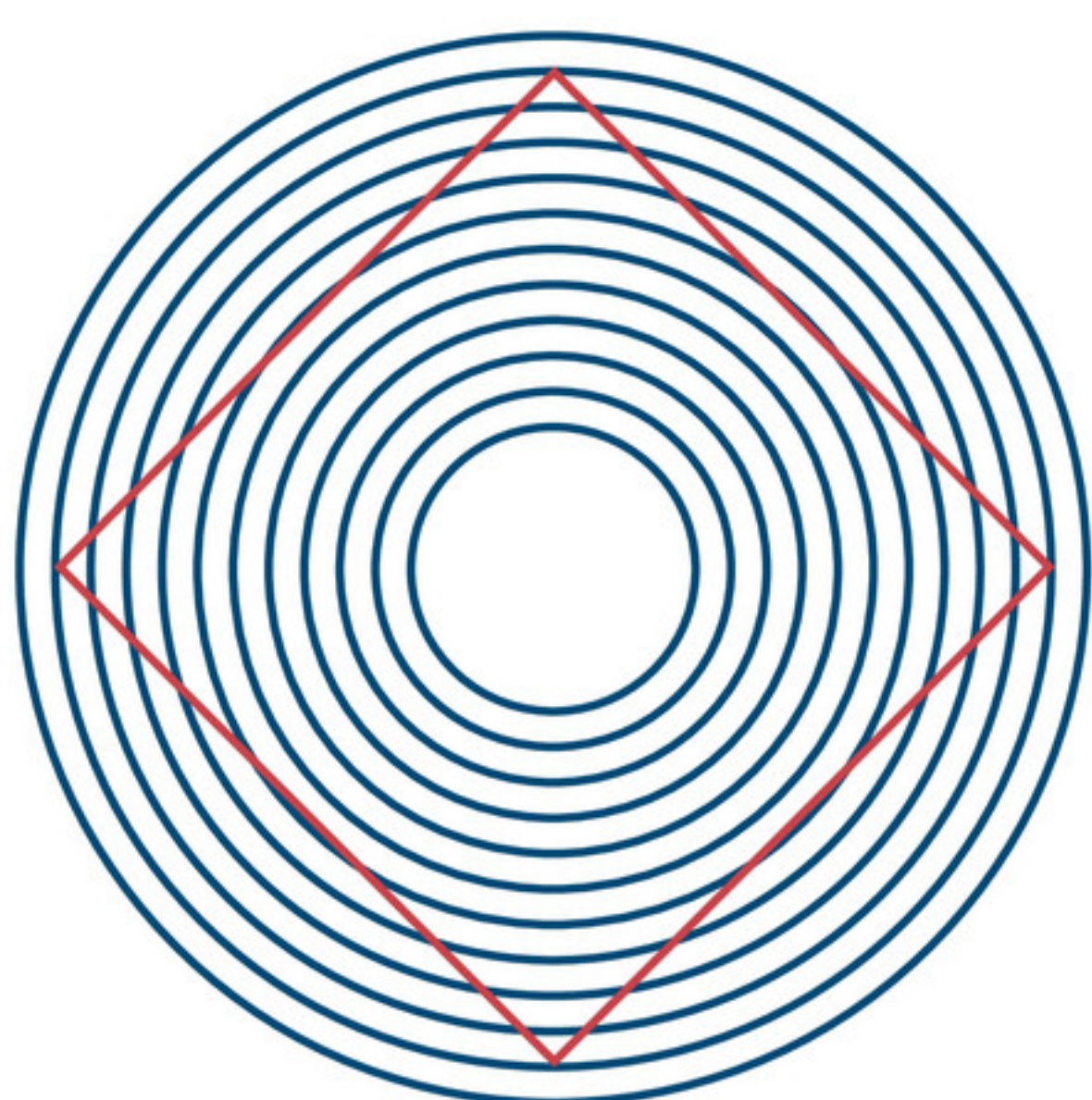
Kijk naar afbeelding 68. Je ziet twee lijnen. Zijn deze lijnen even lang? Het lijkt alsof de bovenste lijn langer is dan de onderste. Maar dat is niet zo. Meet het maar na.

In afbeelding 69 zie je drie meisjes. Het meisje rechts op de foto lijkt groter dan het meisje linksonder.

► Afb. 69



▼ Afb. 70



In afbeelding 70 zie je cirkels waar een vierkant door is getekend. De lijnen van het vierkant lijken gebogen te zijn.

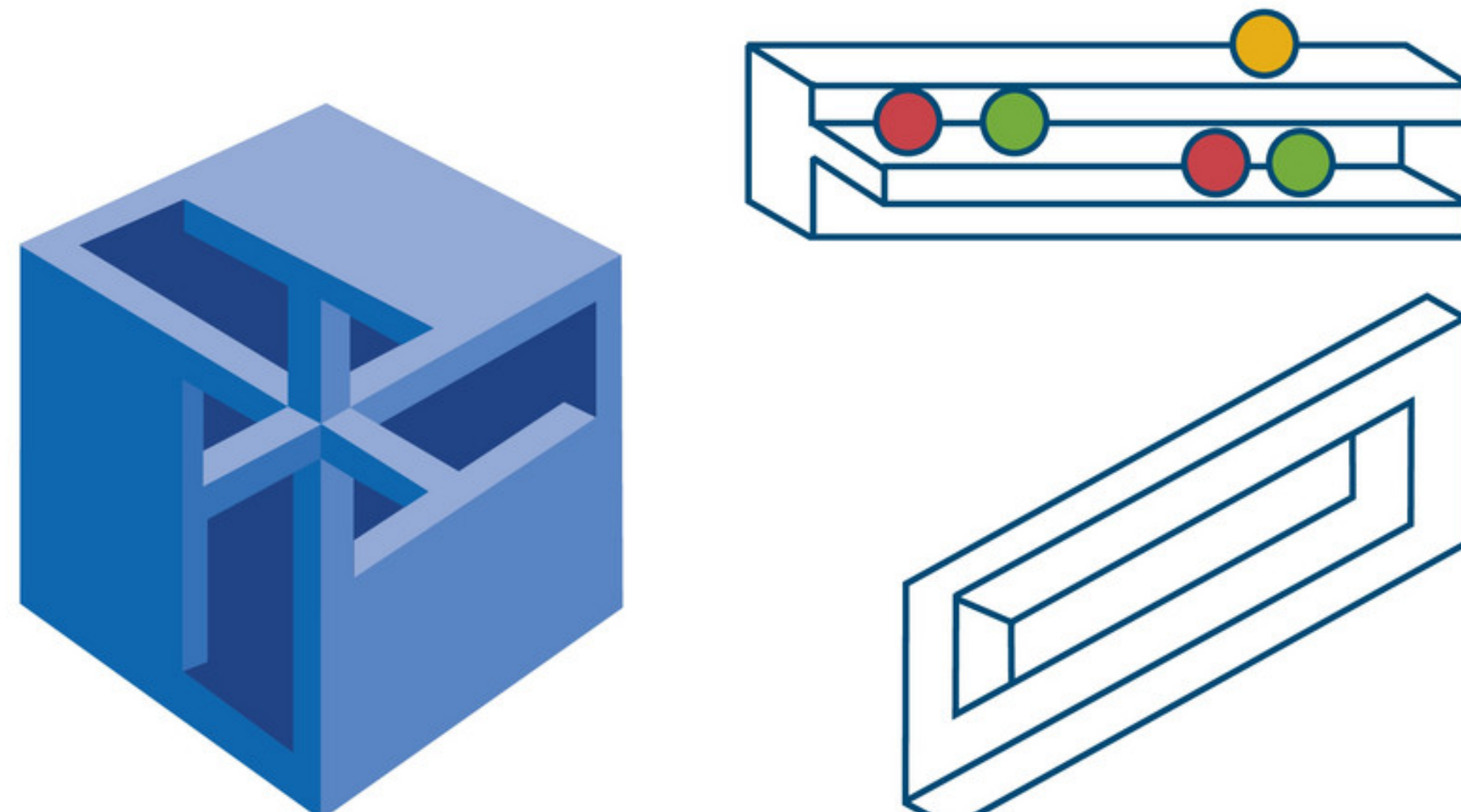
Sommige afbeeldingen kun je op meerdere manieren bekijken. Kijk maar naar afbeelding 71. Zie je de kop van een vogel of de kop van een jong konijn?

Sommige afbeeldingen lijken normaal. Maar als je er goed naar kijkt, zie je dat ze niet kunnen. In afbeelding 72 zie je hier voorbeelden van.

▼ Afb. 71



▼ Afb. 72 Onmogelijke figuren.



opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

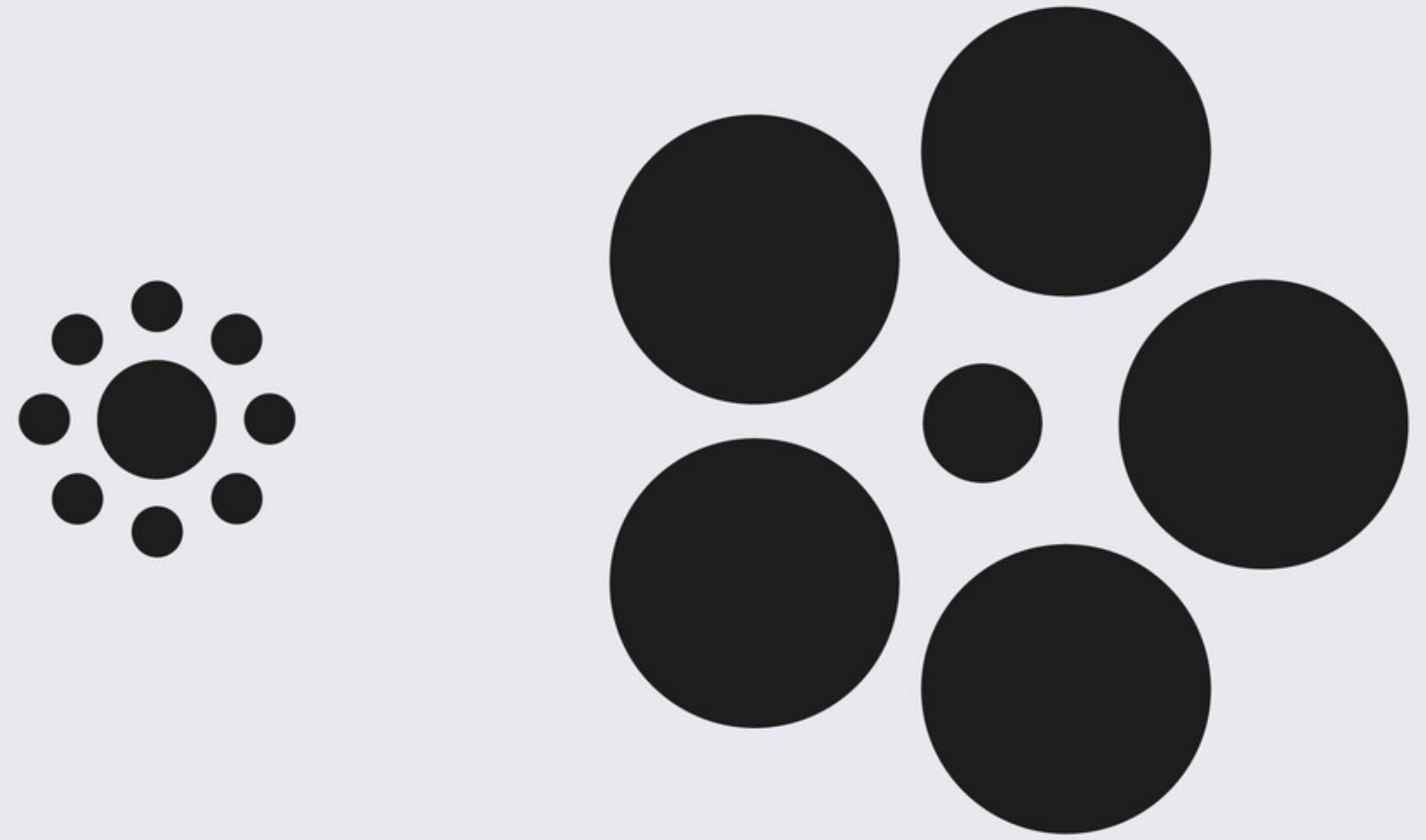
- 1 In afbeelding 73 zie twee kringen van cirkels. Vergelijk de beide middelste cirkels met elkaar. Welke van beide cirkels lijkt het grootst, de middelste cirkel in de linker kring of die in de rechter kring?

De middelste cirkel in de kring lijkt het grootst.

- 2 Meet hoe groot de beide middelste cirkels zijn. Wat merk je nu?

Beide cirkels zijn

▼ Afb. 73



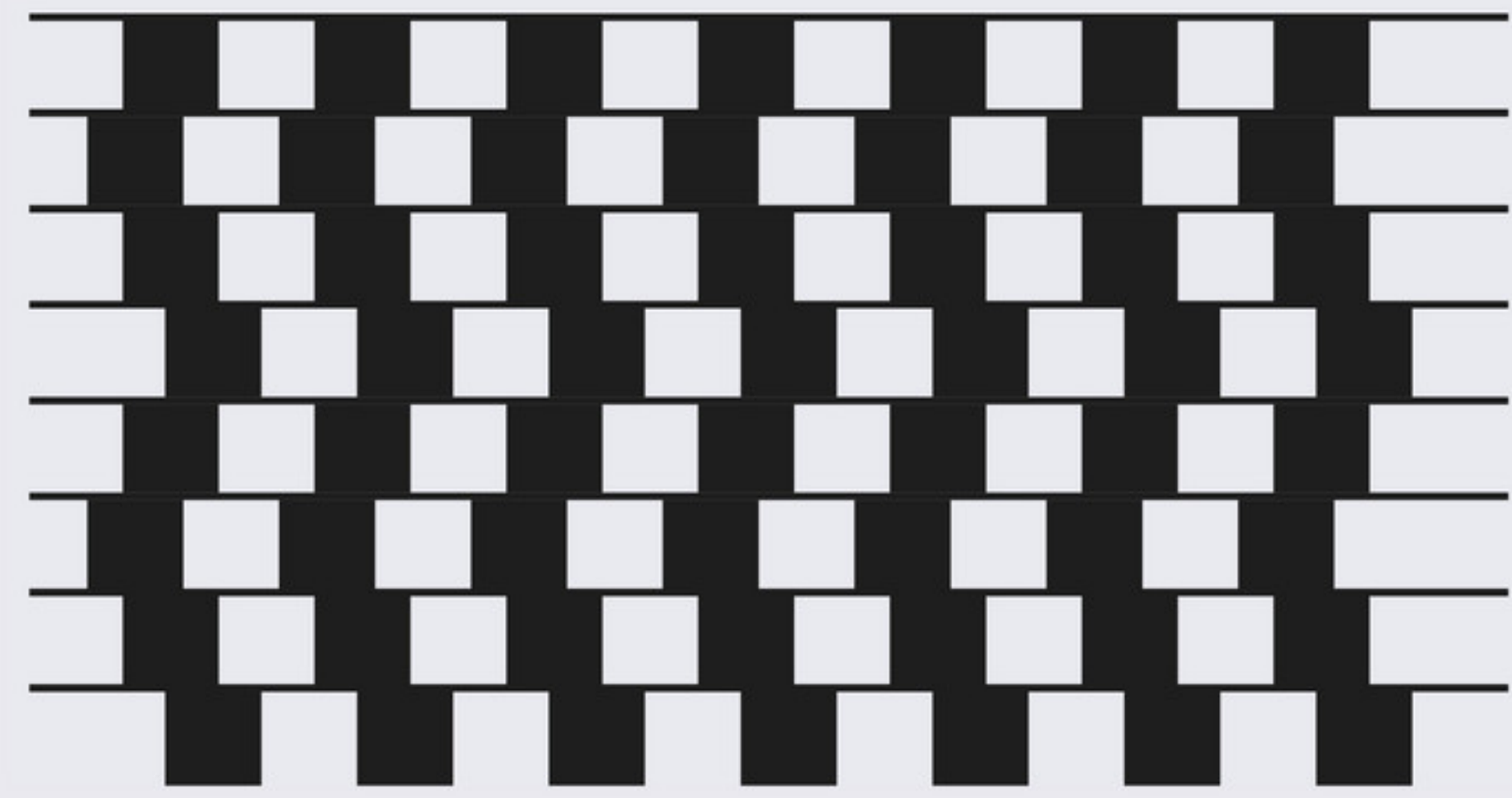
- 3 In afbeelding 74 zie je een figuur met horizontale lijnen. Lijken de horizontale lijnen evenwijdig te lopen?

.....

- 4 Kijk van opzij, schuin over de bladzijde heen. Lijken de horizontale lijnen nu evenwijdig te lopen?

.....

▼ Afb. 74



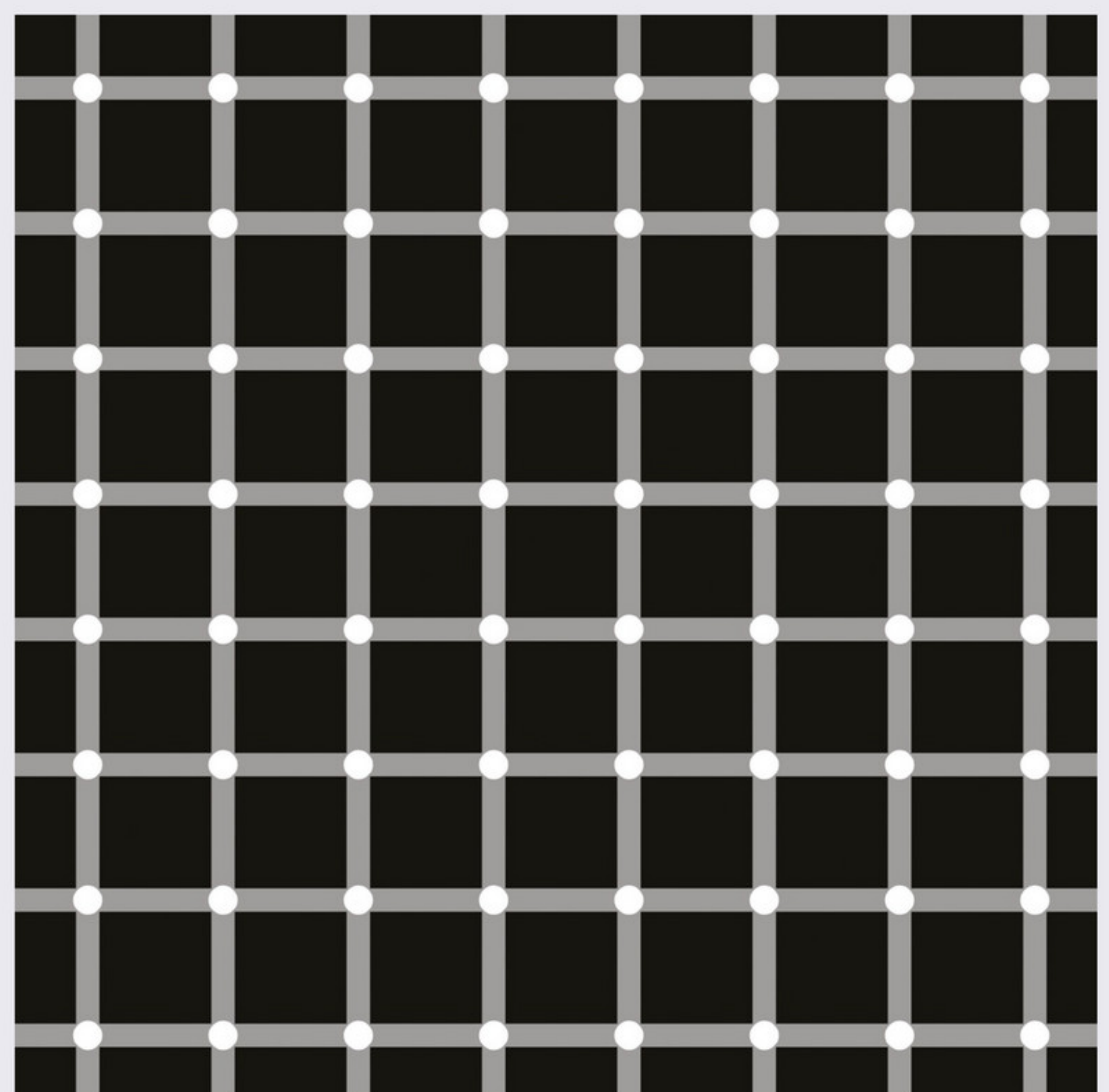
- 5 In afbeelding 75 zie je een figuur met zwarte vierkantjes. Wat zie je als je naar de kruispunten tussen de vierkantjes kijkt?

.....

- 6 Kijk van dichtbij naar één kruispunt. Zie je nu de grijze vierkantjes nog?

.....

▼ Afb. 75



- 7 In afbeelding 76 zie je twee mannetjes.
Welk van beide mannetjes lijkt het grootst, het
bovenste of het onderste mannetje?

Het mannetje.

- 8 Meet nu hoe groot beide mannetjes zijn. Wat merk
je nu?

.....

.....

▼ Afb. 76



- 9 In afbeelding 77 zie je een vrachtwagen waarop
een fles is geschilderd. De fles lijkt uit de
vrachtauto te steken.
Is dat ook zo?

.....

▼ Afb. 77



- 10 Bekijk afbeelding 78 eerst gewoon.
Wat kun je zien?

.....

- 11 Draai nu je boek ondersteboven. Wat kun je zien?

.....

▼ Afb. 78



12 Wat kun je zien in afbeelding 79?

—

—

▼ Afb. 79



13 Wat kun je zien in afbeelding 80?

—

—

—

—

▼ Afb. 80



14 Hoeveel gezichten zie je in afbeelding 81?

.....

.....

.....

▼ Afb. 81



15 Hoeveel gezichten zie je in afbeelding 82?

.....

.....

▼ Afb. 82

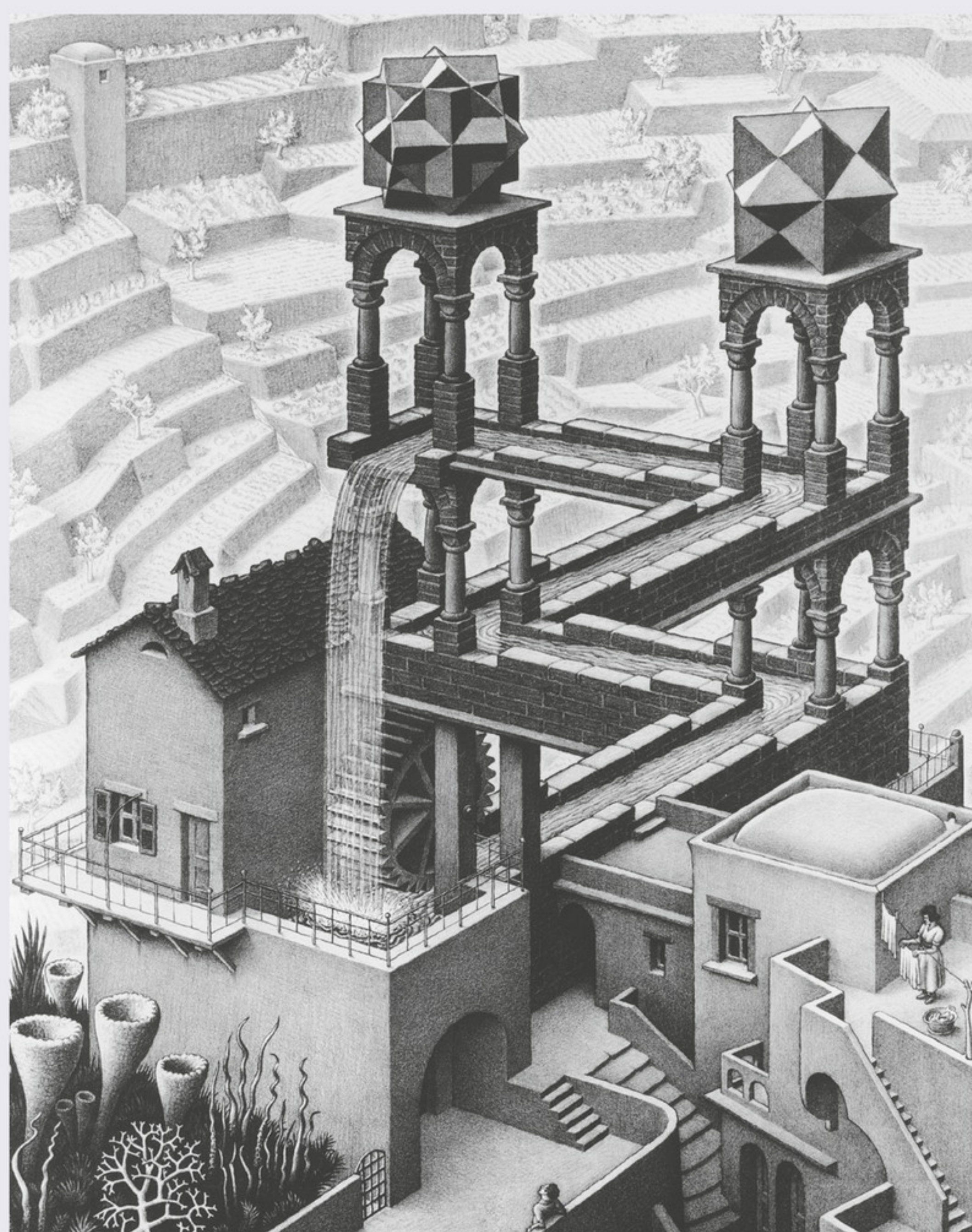


- 16 Kijk naar afbeelding 83.
Kan het water in werkelijkheid zo stromen?

.....

.....

▼ Afb. 83

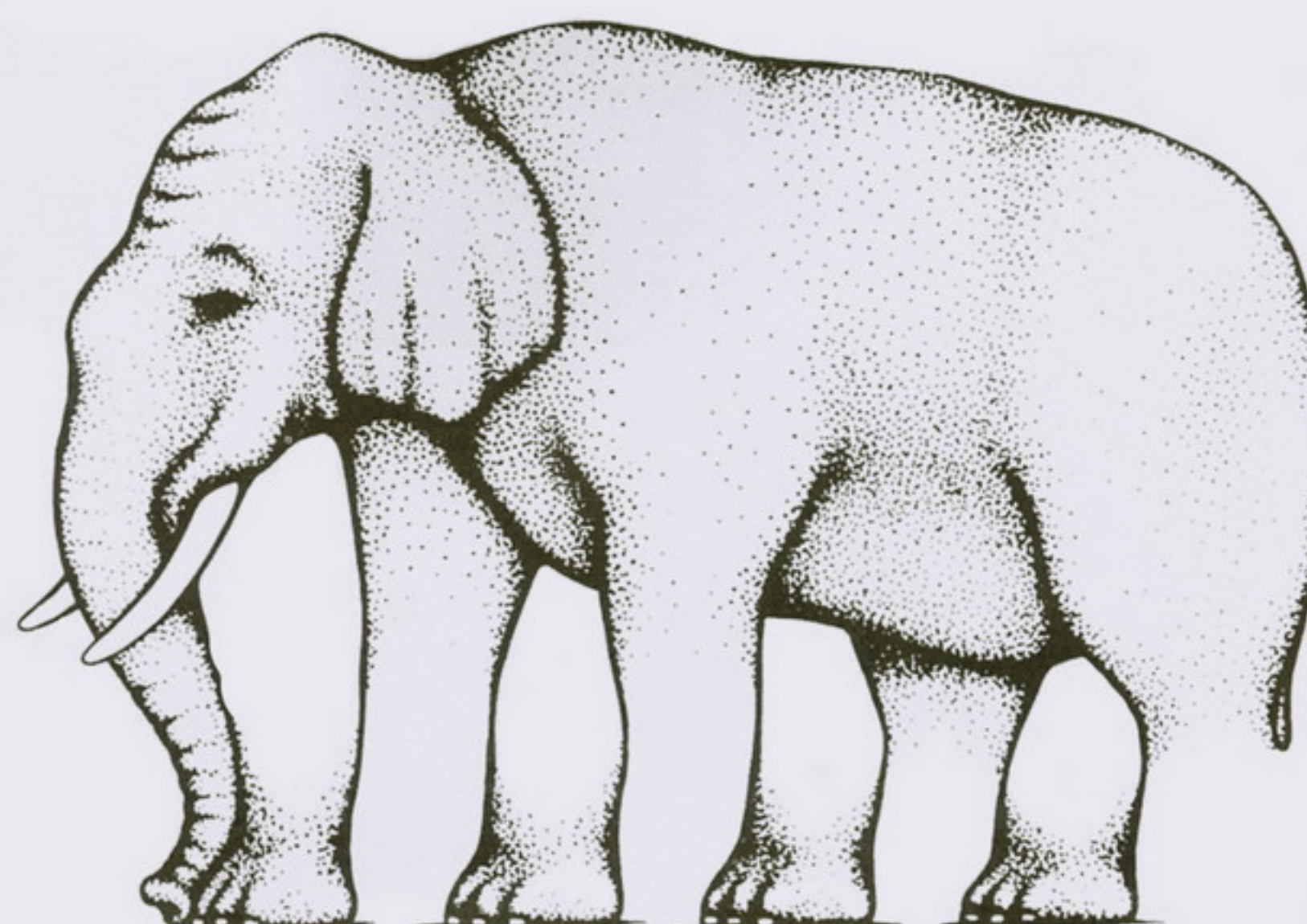


- 17 Kun je zeggen hoeveel poten de olifant van afbeelding 84 heeft?

.....

.....

▼ Afb. 84



- 18 Kun je de kubus van afbeelding 85 nabouwen?

.....

.....

▼ Afb. 85



3 Puzzel

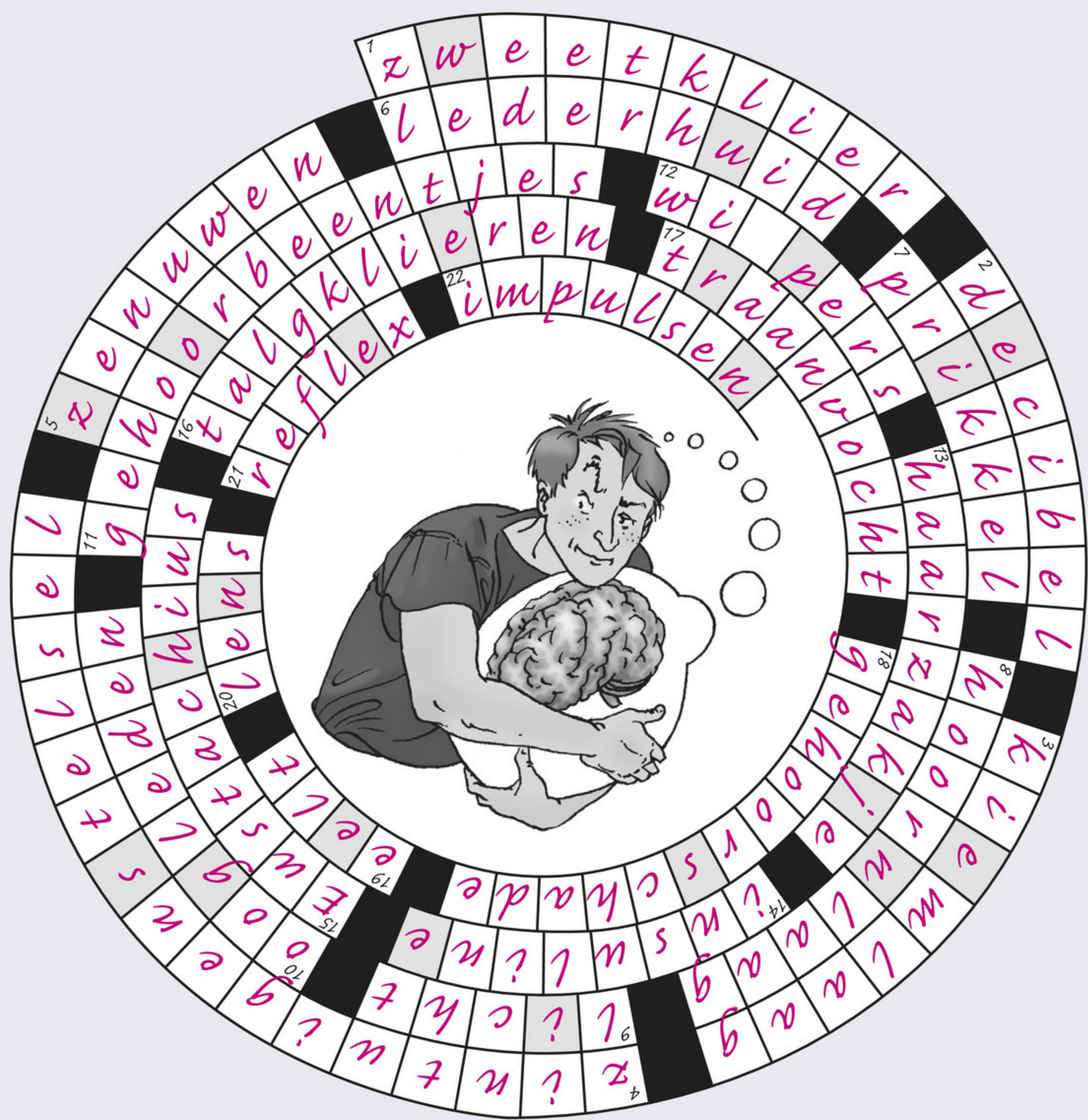
opdracht 1

In de basisstof heb je begrippen geleerd. Hierna staan omschrijvingen van een aantal van deze begrippen.

- Vul de begrippen in de cirkelpuzzel van afbeelding 86 in.
- De letters in de grijze vakjes vormen een zin.
Schrijf de zin onder de puzzel op.

- 1 klier die zweet produceert
- 2 hierin wordt de hardheid van geluid gemeten
- 3 laag van de opperhuid die uit levende cellen bestaat
- 4 zo noem je alle zintuigen bij elkaar
- 5 delen van het zenuwstelsel die impulsen doorgeven
- 6 deel van de huid waarin onder andere tastzintuigen liggen
- 7 hierop reageert een zintuig
- 8 laag van de huid die veel dode cellen bevat
- 9 dit is een prikkel voor je ogen
- 10 delen van het oog die het traanvocht verspreiden
- 11 deze delen geven de trilling van het trommelvlies door aan het slakkenhuis
- 12 als hier iets tegenaan komt, sluit je je oogleden snel
- 13 hierin ligt het onderste deel van een haar
- 14 dit hormoon helpt bij het regelen van het suikergehalte in je bloed
- 15 de verbinding tussen je oor en de keelholte, de buis van ...
- 16 zo heten klieren die talg aanmaken
- 17 dit wordt aangemaakt door traanklieren
- 18 ontstaat bij harde geluiden
- 19 dit is een extra dikke hoornlaag
- 20 dit deel zorgt dat je scherp kunt zien
- 21 een vaste, snelle reactie op een prikkel
- 22 seintjes die zintuigen en hersenen afgeven

▼ Afb. 86 Cirkelpuzzel.



1	2	3	4

5	6	7	8	9	10

11	12

13	14

15	16	17	18	19	20	21	22

Controleer met het antwoordenboek of je de verrijkingsstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.

7

**Bloemen,
vruchten, zaden**



BASISSTOF

- 1 De bouw van bloemen 128
- 2 De functies van de delen van een bloem 134
- 3 Bestuiving 140
- 4 Bevruchting 147
- 5 Vruchten en zaden 153

EXTRA BASISSTOF

- 6 Verspreiding van vruchten en zaden 160
- 7 Eetbare vruchten en zaden 167

VERRIJKINGSSTOF

- 1 Een bloem tekenen 172
- 2 Minder bekende vruchten 174
- 3 Bomen en hun vruchten 177



Dit thema heet Bloemen, vruchten, zaden. Bloemen zijn delen van planten. In dit thema leer je uit welke onderdelen bloemen bestaan. Ook leer je hoe uit een bloem vruchten en zaden ontstaan.

Je leest de basisstof door. Je komt dan opdrachten tegen. Maak deze opdrachten.

1 De bouw van bloemen

De meeste mensen vinden bloemen mooi en zetten ze thuis in een vaas. Ook worden bloemen vaak cadeau gedaan. Daardoor zijn er veel bloemenwinkels. Ook op de markt worden bloemen verkocht (zie afbeelding 1). Bloemen kunnen er heel verschillend uitzien.

Alle zaadplanten hebben bloemen. Bloemen zijn organen van zaadplanten. De plant gebruikt de bloemen voor de **voortplanting**. De functie van bloemen is dus voortplanten.

► Afb. 1



▼ Afb. 2

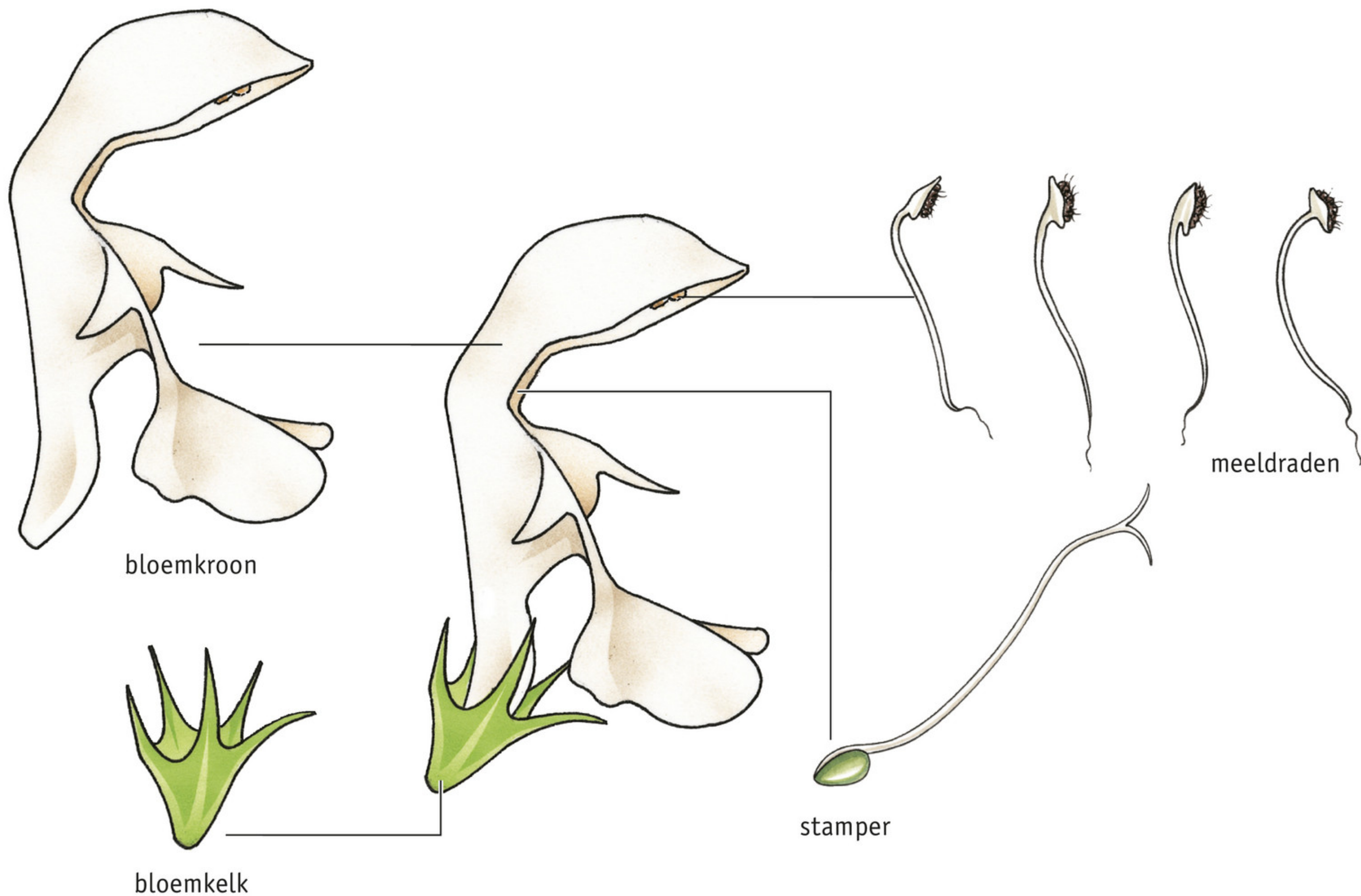


DE BLOEM VAN EEN WITTE DOVENETEL

In afbeelding 2 zie je een witte dovenetel. Witte dovenetels groeien veel langs dijken en wegen. Ze lijken een beetje op brandnetels, maar dovenetels 'prikken' niet.

In afbeelding 3 zie je een tekening van een witte dovenetel. Je ziet de bloemen van de witte dovenetel. Het witte deel heet de **bloemkroon**. Onder aan de bloemkroon zit een groen deel. Het groene deel heet de **bloemkelk**.

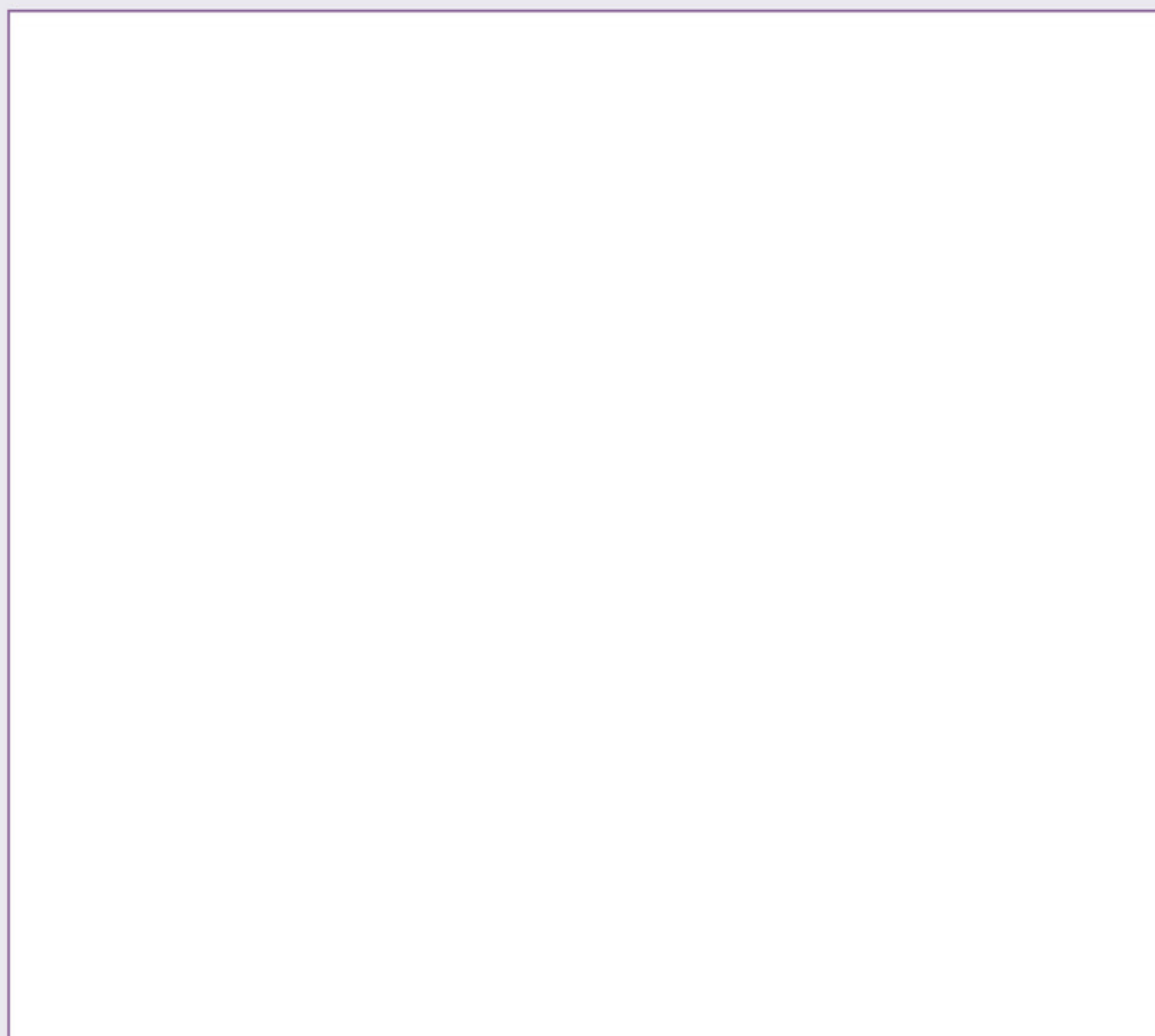
In de bloem zitten enkele draden. De draden met de zwarte kopjes zijn de **meeldraden**. Tussen de meeldraden zit een draad zonder een zwart kopje. Dit is een deel van de **stamper**.

▼ **Afb. 3** Delen van een bloem van de witte dovenetel.**opdracht 1****practicum****DE BLOEMEN VAN EEN WITTE DOVENETEL****Wat heb je nodig?**

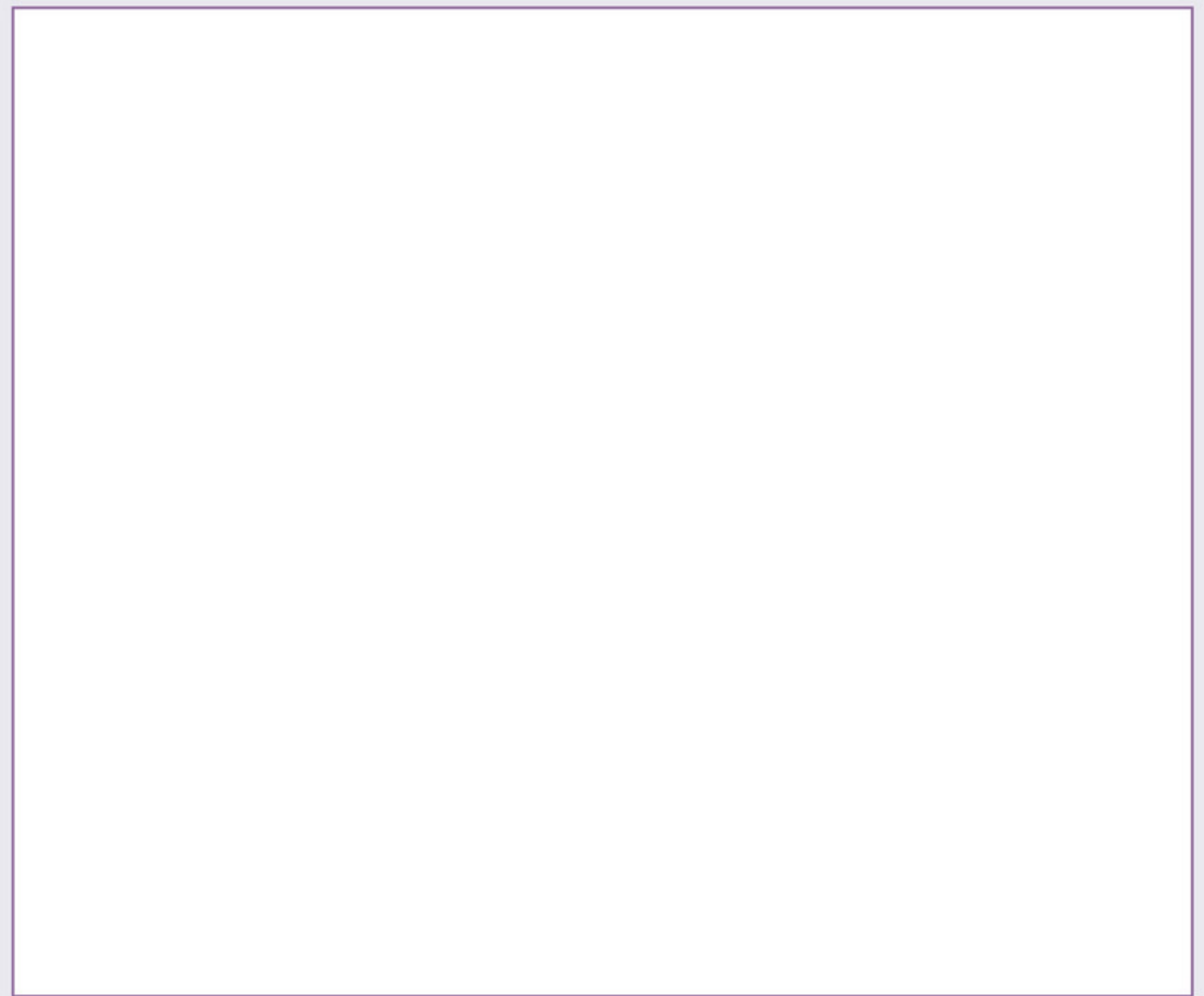
- een bloeiende witte dovenetel
- plakband (of zelfklevend doorzichtig plastic)
- een pincet

Wat moet je doen?

- Pluk één bloem (met bloemkelk en bloemkroon) van de stengel. Gebruik eventueel het pincet om de hele bloem van de stengel te plukken.
- Plak de hele bloem in het vak.



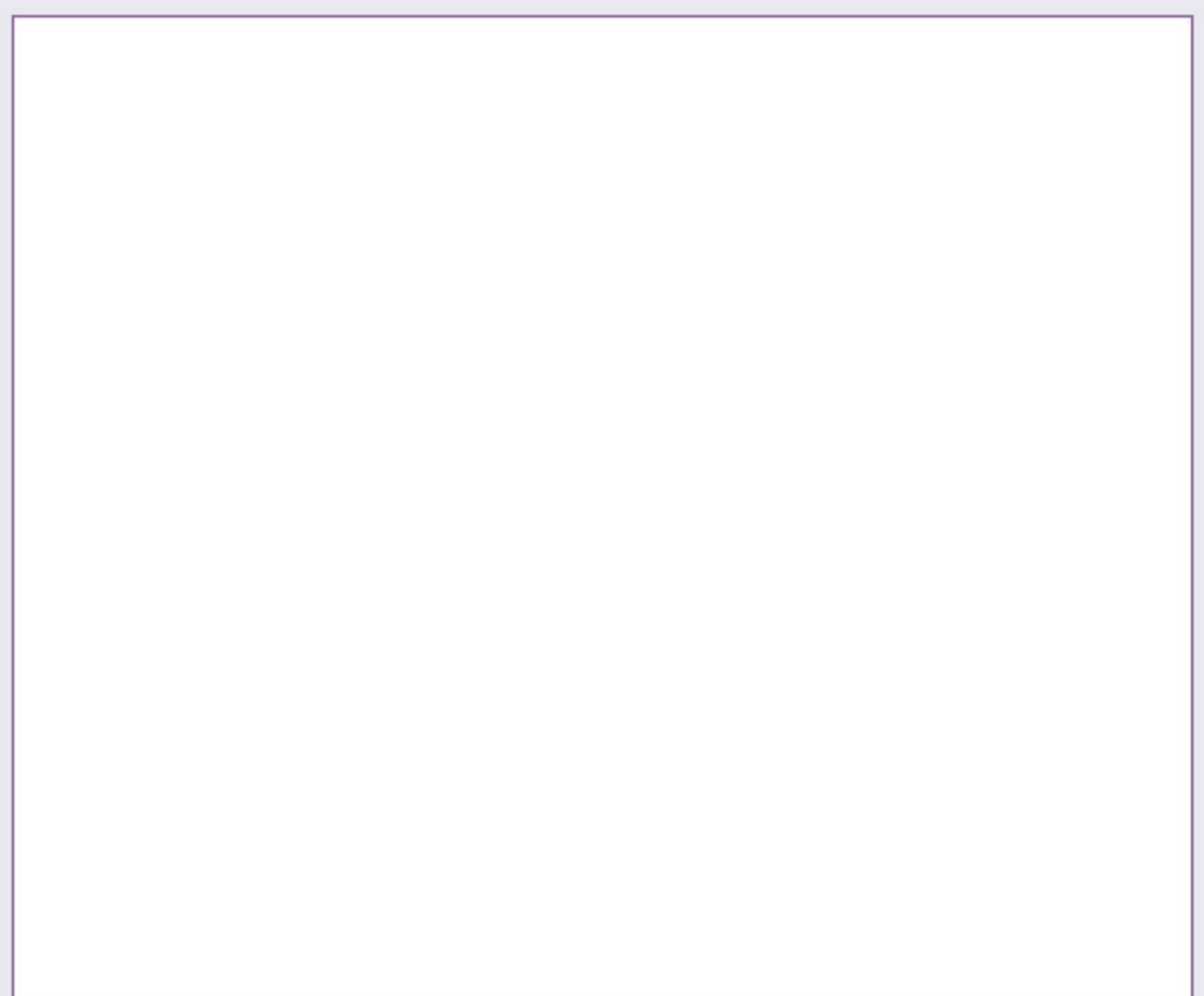
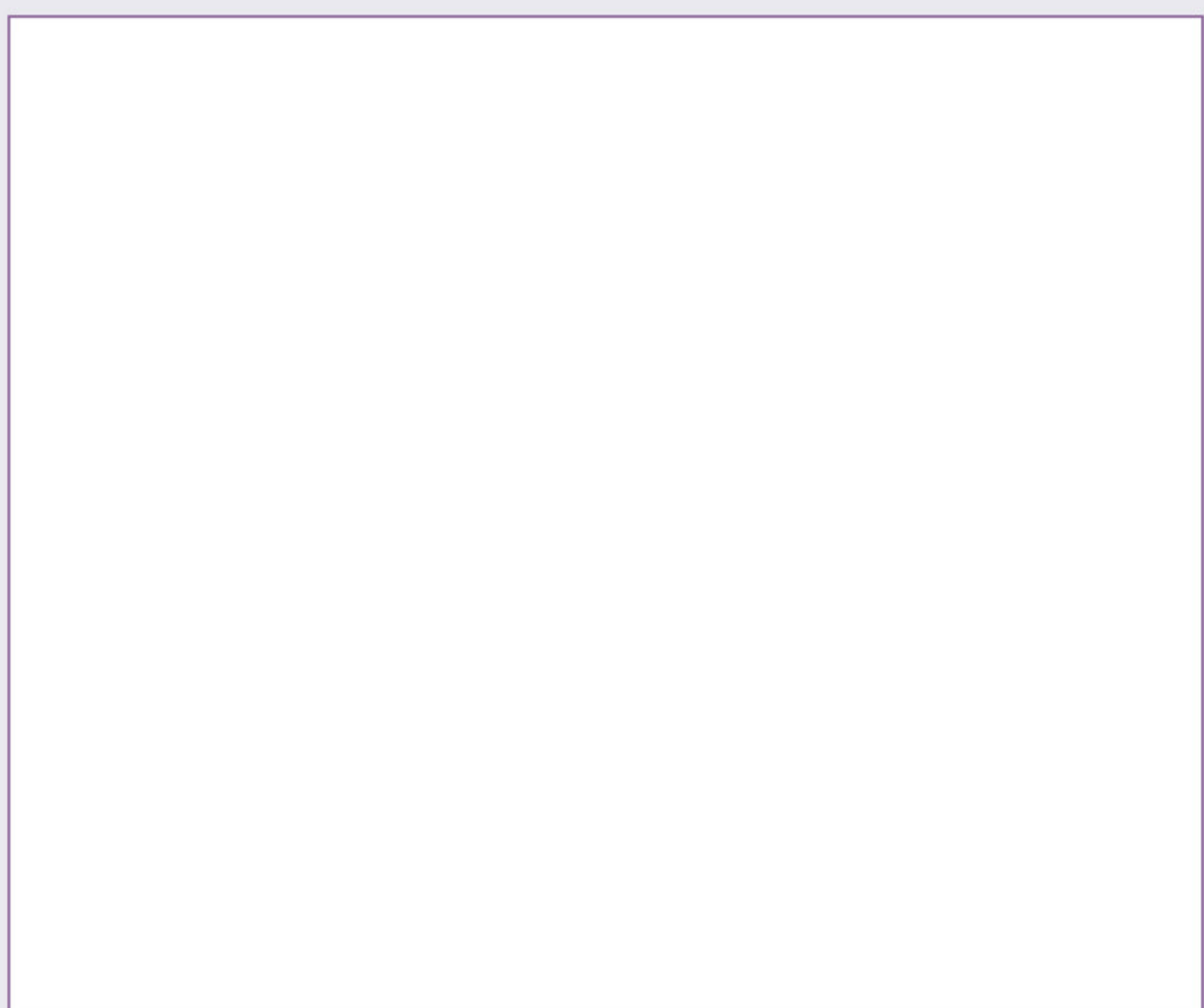
- Pluk een andere bloem van de witte dovenetel.
Haal de bloemkroon (het witte gedeelte) en de bloemkelk (het groene gedeelte) uit elkaar.
- Plak in het linker vak de bloemkroon.
- Plak in het rechter vak de bloemkelk.



- Pluk nog een bloem van de witte dovenetel.
Buig het bovenste gedeelte van de bloemkroon naar achter.
Je ziet dan vijf draadjes.
Haal deze draadjes voorzichtig (met het pincet) uit de bloem.
Je ziet vier draadjes met zwarte kopjes. Dat zijn de meeldraden (zie afbeelding 3).

Tussen de meeldraden zie je een draadje zonder zwart kopje. Dit draadje is aan het uiteinde gespleten, zoals een slangentong. Dit draadje is een deel van de stamper. Het onderste deel van de stamper van een witte dovenetel breekt gemakkelijk af. Daardoor is het moeilijk om een hele stamper uit de bloem te halen.

- Plak in het vak de vier meeldraden.
- Plak in het vak het deel van de stamper.

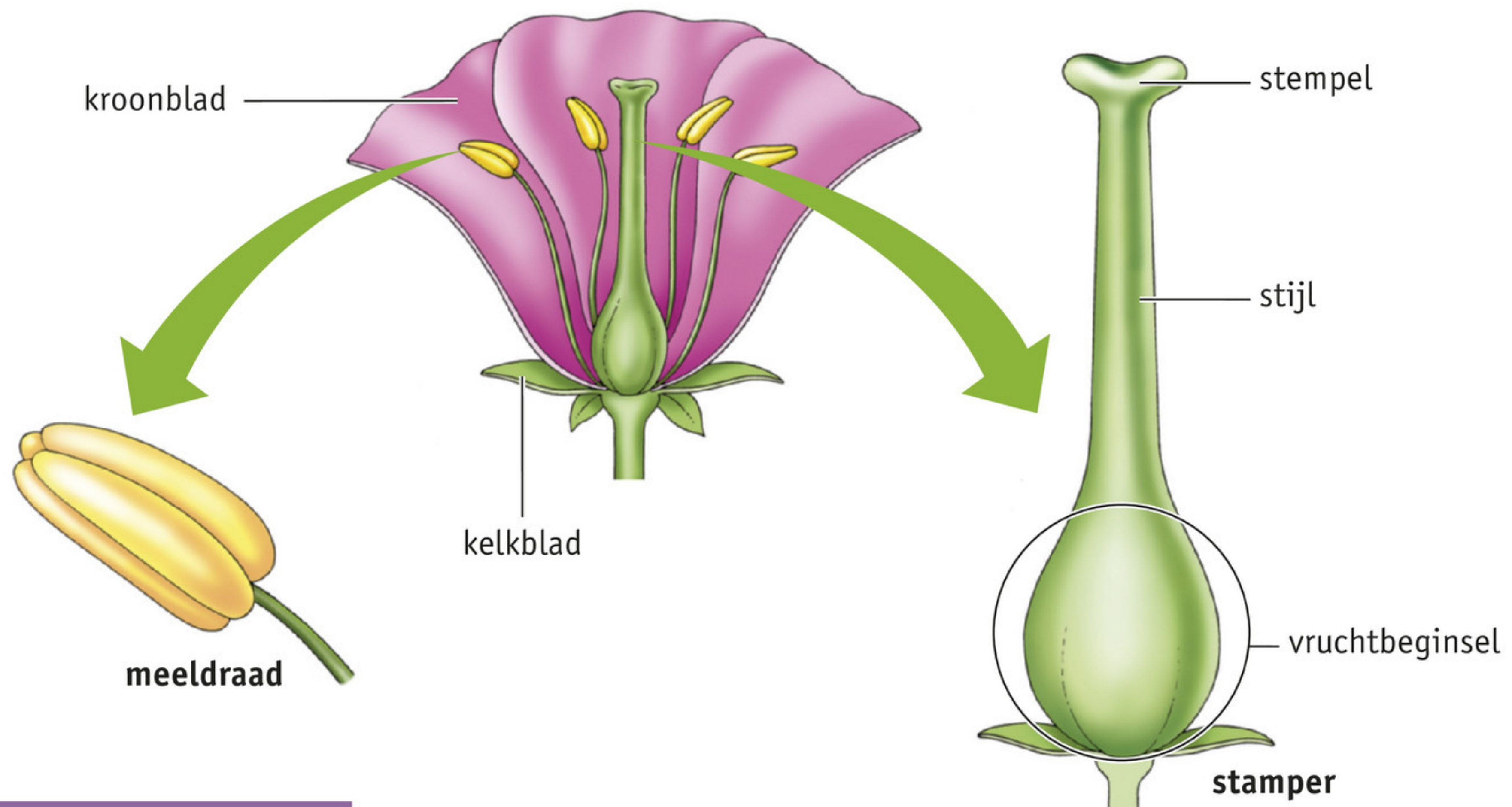


DE BOUW VAN BLOEMEN

Bloemen kunnen er heel verschillend uitzien. Toch hebben de meeste bloemen dezelfde bouw. Kijk naar afbeelding 4. In de tekening staan de delen van een bloem aangegeven. De bloemkelk bestaat uit **kelkbladeren**. De bloemkroon bestaat uit **kroonbladeren**.

In de bloem zitten meeldraden en een stamper. De meeldraden zijn de mannelijke voortplantingsorganen van een plant. In een meeldraad zit **stuifmeel**. De stamper is het vrouwelijke voortplantingsorgaan van een plant. De stamper bestaat uit het **vruchtbeginsel**, de **stijl** en de **stempel**.

▼ **Afb. 4** De bouw van een bloem (schematisch).

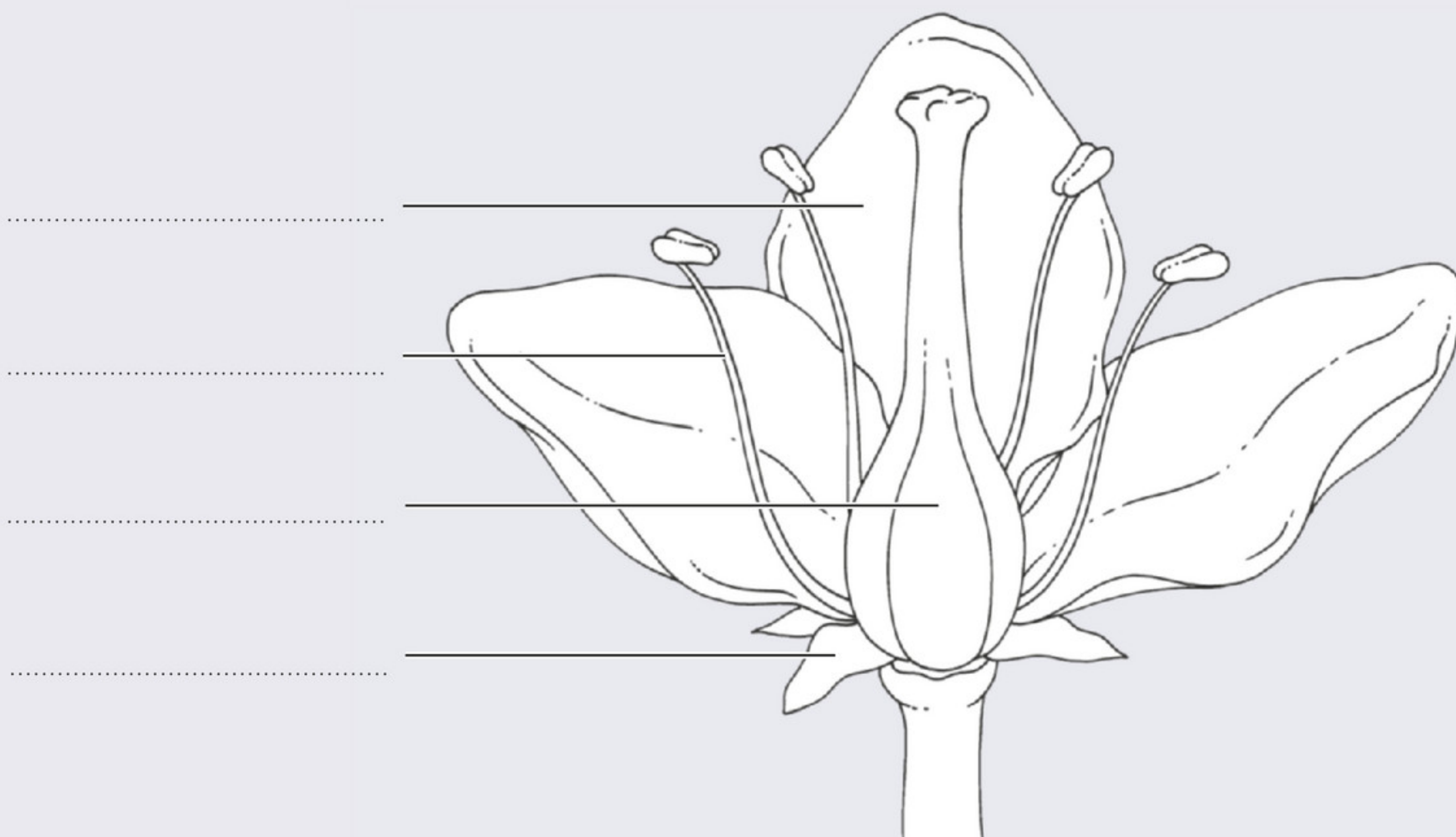


opdracht 2

Kijk naar afbeelding 5. Je ziet een schematische tekening van een bloem.

- Zet de namen bij de tekening van afbeelding 5.
- Kleur in de tekening:
de kelkbladeren en de bloemsteel *groen*;
de kroonbladeren *paars*;
de meeldraden *geel*;
de stamper *bruin*.

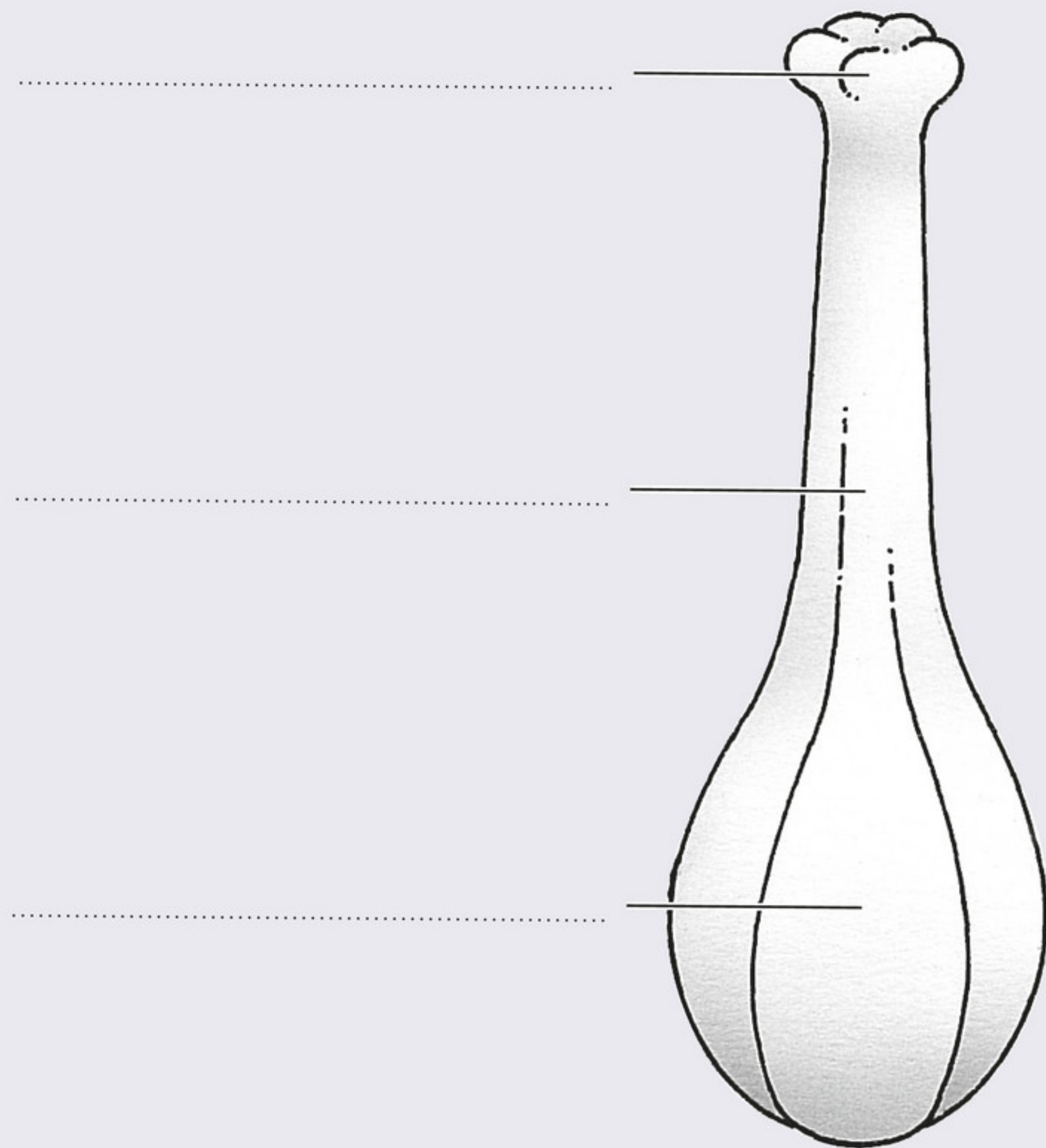
▼ **Afb. 5** Een bloem (schematisch).



opdracht 3

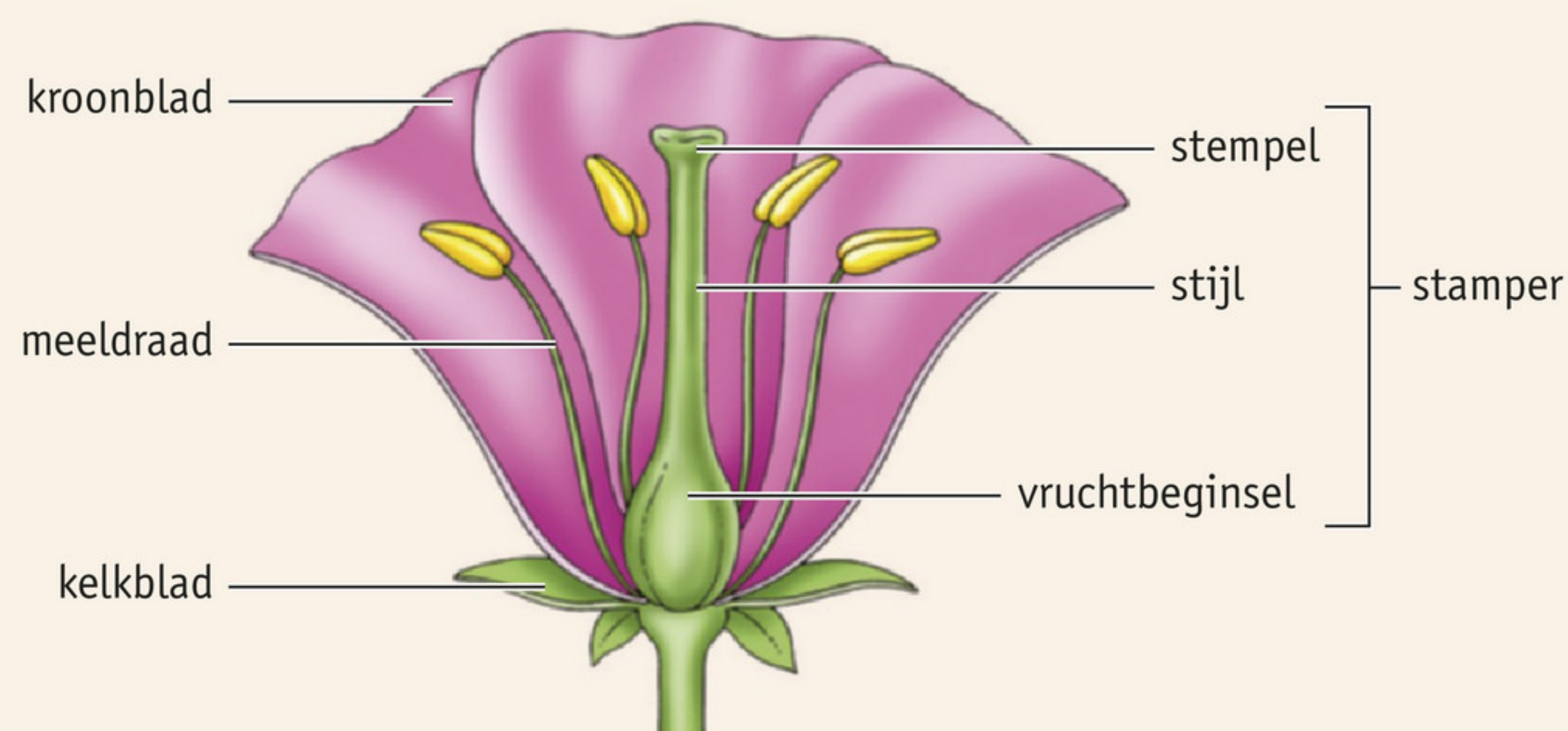
Kijk naar afbeelding 6. Je ziet een schematische tekening van een stamper.
Zet de namen bij de tekening van afbeelding 6.

▼ **Afb. 6** Een stamper (schematisch).

**om te onthouden**

- **Bloemen zijn organen van planten.**
 - De functie van bloemen is zorgen voor de voortplanting.
- **Delen van een bloem zijn:**
 - bloemkelk met kelkbladeren;
 - bloemkroon met kroonbladeren;
 - meeldraden;
 - stamper.
- **De stamper bestaat uit:**
 - stempel;
 - stijl;
 - vruchtbeginsel.

▼ **Afb. 7**



opdracht 4

test jezelf

- 1 Kijk naar afbeelding 8. Je ziet een foto van een bloem.
Hoe heten de delen van de bloem? Vul bij elke naam het juiste nummer in.

▼ Afb. 8



kelkblad = ...
kroonblad = ... en
deel van de meeldraad = ...
deel van de stamper = ...

Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.

	Ja	Nee
2 Zijn bloemen organen van planten?	☐	☐
3 Zorgen bloemen voor de voortplanting van planten?	☐	☐
4 Bestaat de bloemkelk uit kroonbladeren?	☐	☐
5 Zijn de meeldraden de mannelijke voortplantingsorganen van een plant?	☐	☐
6 Zit er stuifmeel in een stamper?	☐	☐
7 Is een stamper het vrouwelijke voortplantingsorgaan van een plant?	☐	☐
8 Is de stempel het bovenste deel van een meeldraad?	☐	☐
9 Is het vruchtbeginsel een deel van de stamper?	☐	☐
10 Zit de stijl tussen de stempel en het vruchtbeginsel?	☐	☐

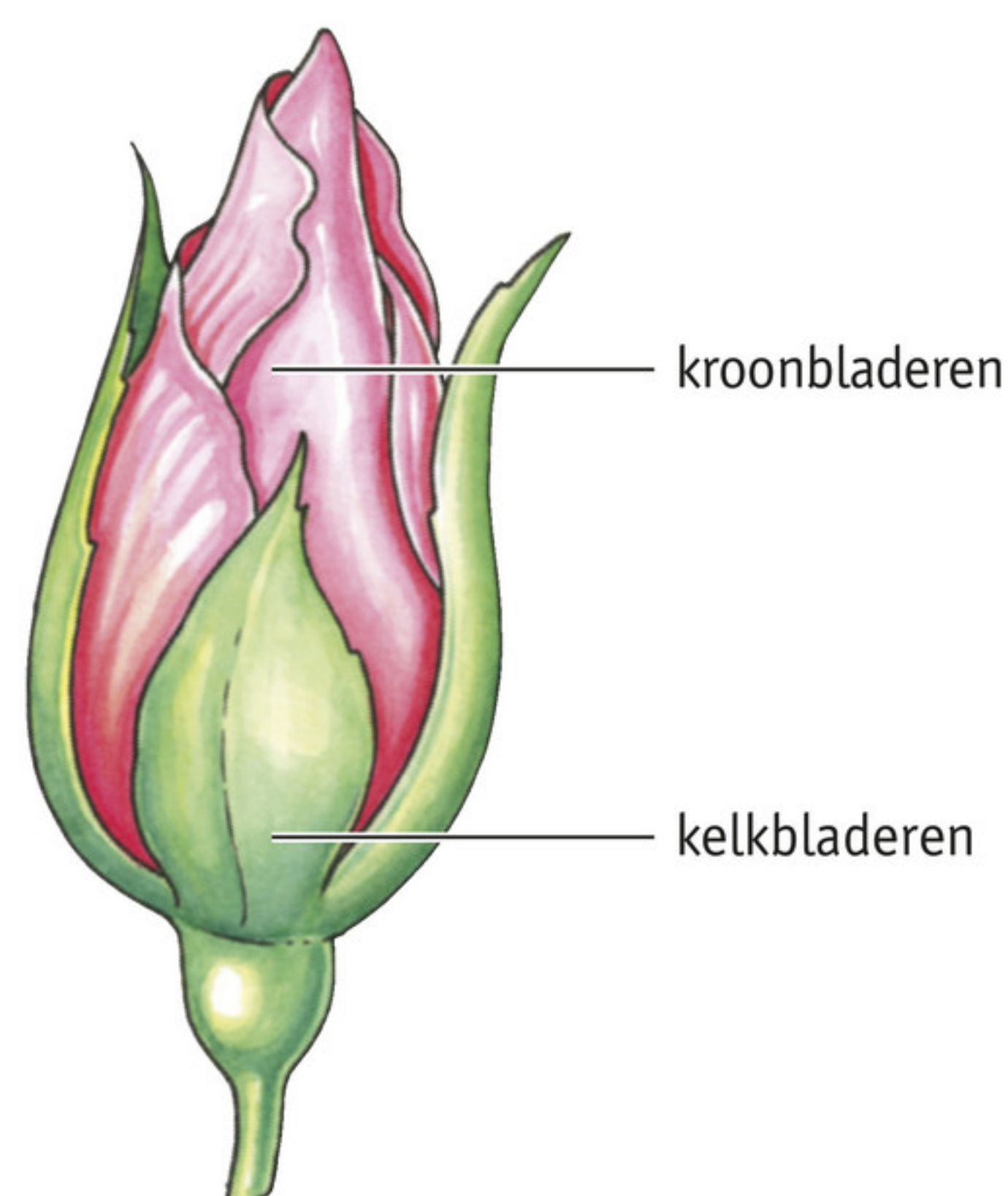
Kijk je antwoorden van opdracht 4 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

2 De functies van de delen van een bloem

▼ **Afb. 9** Kelkbladeren beschermen de bloem als die nog in de knop zit.



Alle delen van een bloem hebben een functie. De delen van een bloem zien er niet altijd hetzelfde uit. De functie van het deel is wel bij alle bloemen gelijk.

DE BLOEMKELK

In afbeelding 9 zie je een bloemknop. In de tekening zijn de kelkbladeren aangegeven. De kelkbladeren zijn de groene delen van de bloem. De kelkbladeren beschermen de bloem in de knop tegen uitdroging en kou.

DE BLOEMKROON

Kijk nog een keer naar afbeelding 9. De bloemkroon bestaat uit kroonbladeren. Kroonbladeren kunnen allerlei kleuren hebben. In afbeelding 10 zie je drie verschillende bloemen. Door de kleur vallen de bloemen op. Met de opvallende kleur lokt de bloem insecten.

▼ **Afb. 10** Opvallend gekleurde kroonbladeren.



1 viooltje



2 waterlelie



3 vingerhoedskruid

Niet alle bloemen hebben opvallend gekleurde kroonbladeren. In afbeelding 11 zie je de bloemen van gras. De bloemen van gras zijn klein en vallen niet op. Ook de bloemen van brandnetels zijn onopvallend.

► **Afb. 11** Bloemen van gras.



opdracht 5

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waaruit bestaat de bloemkelk?

De bloemkelk bestaat uit

- 2 Welke kleur hebben de kelkbladeren?

Kelkbladeren zijn

- 3 Wat is de functie van kelkbladeren?

Kelkbladeren

- 4 Waaruit bestaat de bloemkroon?

De bloemkroon bestaat uit

- 5 Welke kleur hebben de kroonbladeren van vingerhoedskruid?

De kroonbladeren van vingerhoedskruid zijn

- 6 Wat is de functie van de opvallende kleur van kroonbladeren?

De opvallende kleur van kroonbladeren

- 7 Noem een plant die geen opvallend gekleurde kroonbladeren heeft.

.....

▼ **Afb. 12** Een lelie met meeldraden en een stamper.



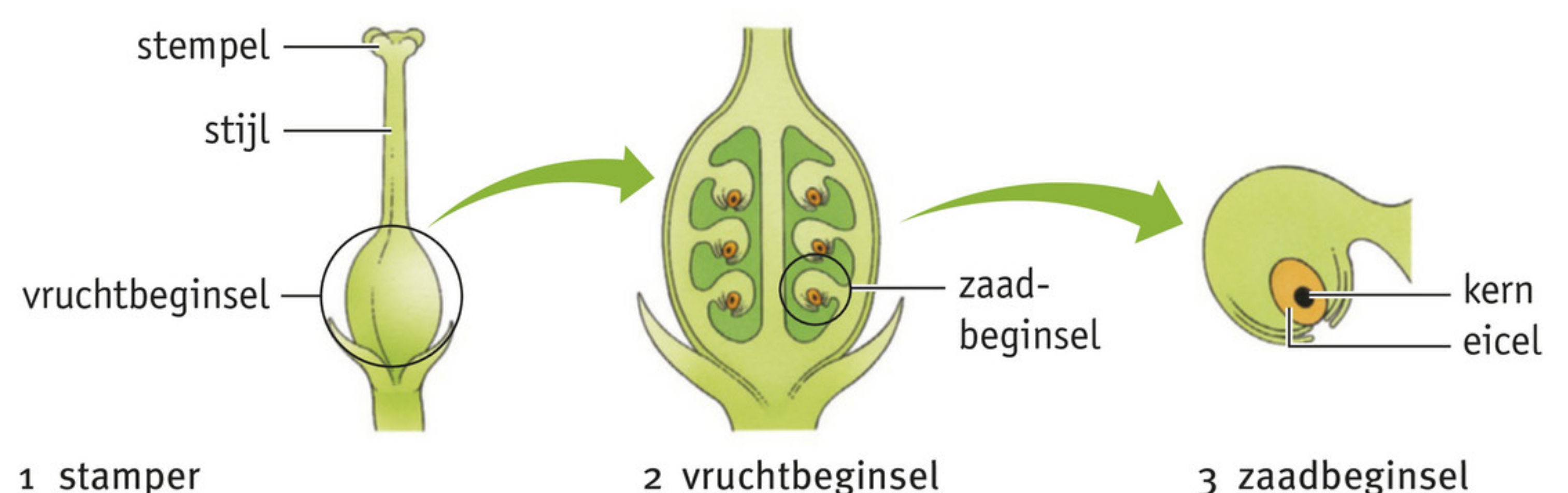
MEELDRADE

In afbeelding 12 zie je een bloem met meeldraden en een stamper. De meeldraden zijn de mannelijke voortplantingsorganen van een bloem. Boven aan een meeldraad zit een knop. Als de meeldraad rijp is, gaat deze knop open. In de knop zit **stuifmeel**. Stuifmeel bestaat uit heel veel kleine korrels. Dit zijn de **stuifmeelkorrels**. Meeldraden maken stuifmeelkorrels. Stuifmeelkorrels zijn mannelijke **voortplantingscellen**.

DE STAMPER

Kijk nog eens naar afbeelding 12. In de bloem zie je ook een stamper. De stamper is het vrouwelijke voortplantingsorgaan van een bloem. In afbeelding 13.2 zie je een doorsnede van de stamper. De stempel vangt de stuifmeelkorrels op. De stijl verbindt de stempel met het vruchtbeginsel. In het vruchtbeginsel zitten **zaadbeginsels**. In ieder zaadbeginsel zit één **eicel** met een kern (zie afbeelding 13.3). Eicellen zijn vrouwelijke voortplantingscellen.

► **Afb. 13** Doorsnede van een stamper.



opdracht 6

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat zijn de mannelijke voortplantingsorganen van een bloem?

.....

- 2 Wat is het vrouwelijke voortplantingsorgaan van een bloem?

.....

- 3 Waarvoor zorgen de meeldraden en de stamper?

De meeldraden en de stamper zorgen voor

- 4 Wat maken meeldraden?

Meeldraden maken

- 5 Wat zijn stuifmeelkorrels?

Stuifmeelkorrels zijn

- 6 Wat is de functie van de stempel van een stamper?

De functie van de stempel is

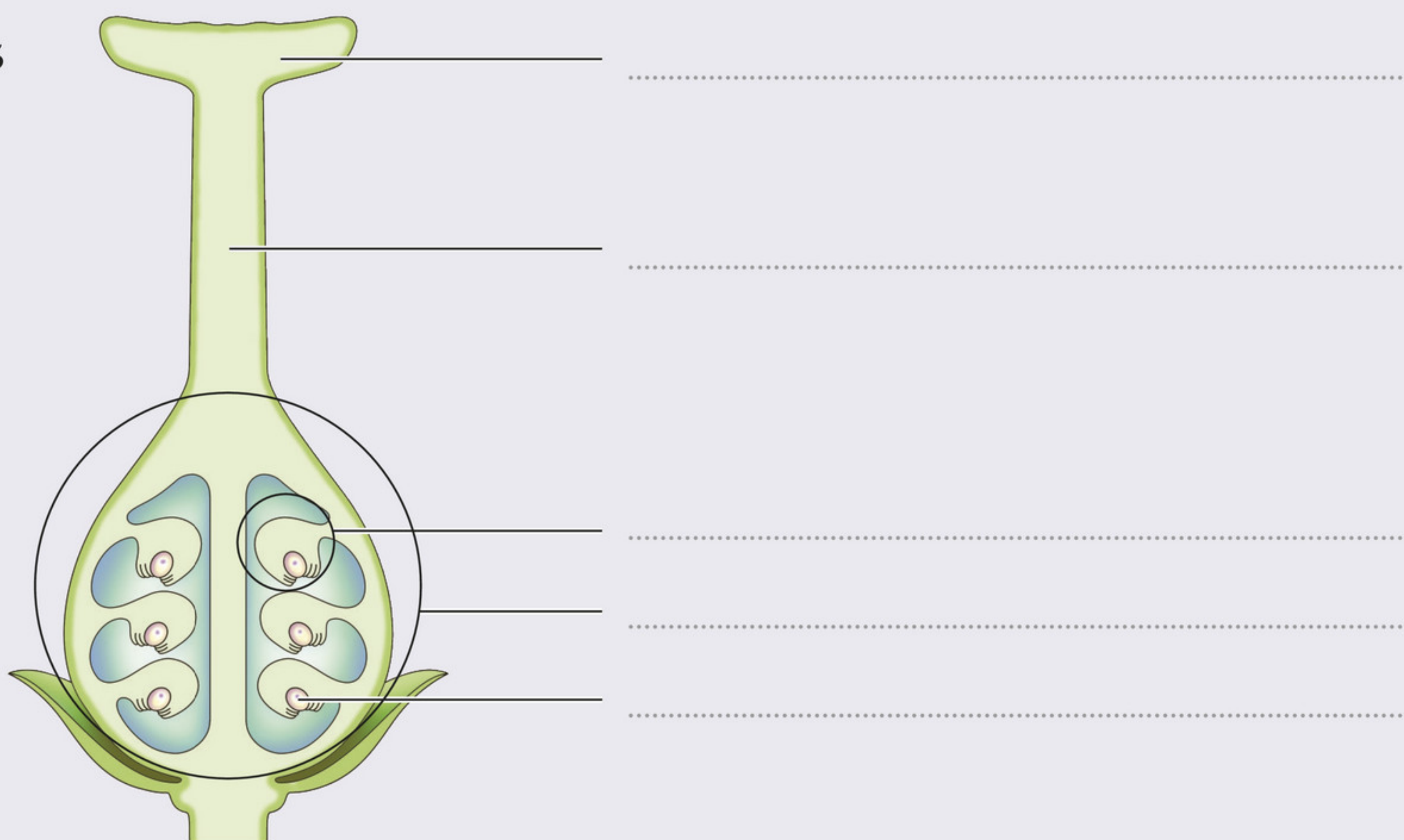
- 7 Hoeveel eicellen zitten er in één zaadbeginsel?

In één zaadbeginsel

opdracht 7

Kijk naar afbeelding 15. Je ziet een tekening van de doorsnede van een stamper.

Zet de namen bij de tekening van afbeelding 15. Gebruik de woorden op de briefjes van afbeelding 14.

▼ **Afb. 14**► **Afb. 15**

NECTAR

Veel bloemen maken **nectar**. Nectar is een zoet sap. Met de zoete nectar lokt de bloem insecten aan. Bijen verzamelen nectar en maken er **honing** van. Veel mensen vinden honing lekker (zie afbeelding 16).

► Afb. 16 Honing.



opdracht 8

Noem twee dingen waarmee bloemen insecten aanlokken.

▼ Afb. 17 Vakmensen aan het woord.

Miron, imker

Hallo, mijn naam is Miron en ik ben imker. Als imker houd ik bijen. Dit doe ik vooral vanwege de honing. Bijen leven in groepen. Eén groep wordt een volk genoemd. Een bijenvolk bestaat uit een koningin, werksters en enkele darren. De werksters zijn vrouwtjes en de darren zijn mannetjes. Ik heb 26 bijenkasten. In het voorjaar zet ik de kasten in boomgaarden. De bijen maken dan honing van de nectar van de bloemen van de fruitbomen. Deze honing wordt fruithoning genoemd. In de glastuinbouw staan de gewassen (groente- en fruitplanten) in kassen. Insecten kunnen daar niet zomaar in en uit vliegen. Het is daarom belangrijk dat de bijenkasten op het juiste moment in de kas gezet worden.



De planten moeten bloemen hebben, want dan kunnen de bijen nectar vinden in de kas. Bij het verzamelen van de nectar bestuiven de bijen de planten in de kas.

opdracht 9

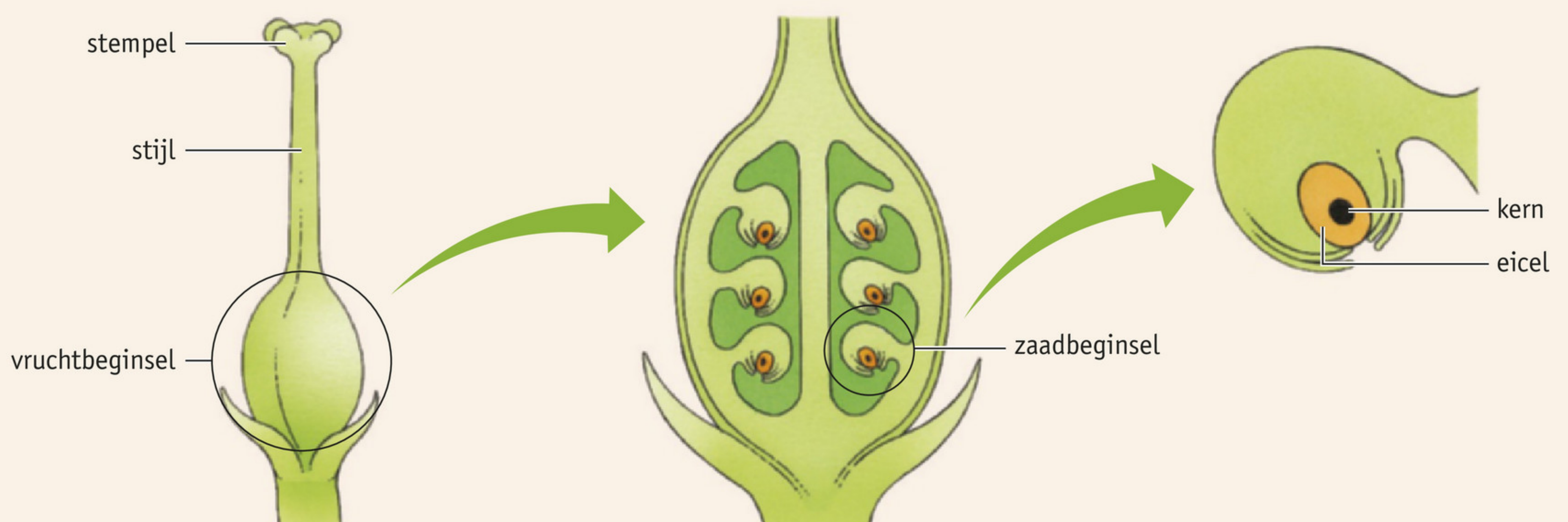
Streep de foute antwoorden door. Leg daarna je antwoord uit.

- 1 De bloemen van de fruitbomen worden door INSECTEN / DE WIND bestoven, want
- 2 In een kas moeten de bijen op het goede moment geplaatst worden. Het goede moment is VOOR / TIJDENS / NA de bloei, want

om te onthouden

- **De kelkbladeren vormen samen de bloemkelk.**
 - Kelkbladeren zijn meestal groen.
 - Functie: ze beschermen de bloem in de knop.
- **De kroonbladeren vormen samen de bloemkroon.**
 - Kroonbladeren zijn vaak fel gekleurd.
 - Functie: ze lokken insecten aan.
- **De meeldraden zijn de mannelijke voortplantingsorganen van een bloem.**
 - Meeldraden maken stuifmeel.
 - Stuifmeel bestaat uit stuifmeelkorrels.
- **De stampers zijn de vrouwelijke voortplantingsorganen van een bloem.**
 - Een stamper bestaat uit een stempel, stijl en vruchtbeginsel.
 - De stempel kan stuifmeelkorrels opvangen.
 - In een vruchtbeginsel zitten zaadbeginsels.
 - In ieder zaadbeginsel zit één eicel.
- **Stuifmeelkorrels en eicellen zijn voortplantingscellen.**
- **Nectar is een zoet sap dat bloemen maken.**
 - Functie: nectar lokt insecten aan.
 - Bijen maken honing van nectar.

▼ **Afb. 18** Doorsnede van een stamper.



opdracht 10 test jezelf

Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.

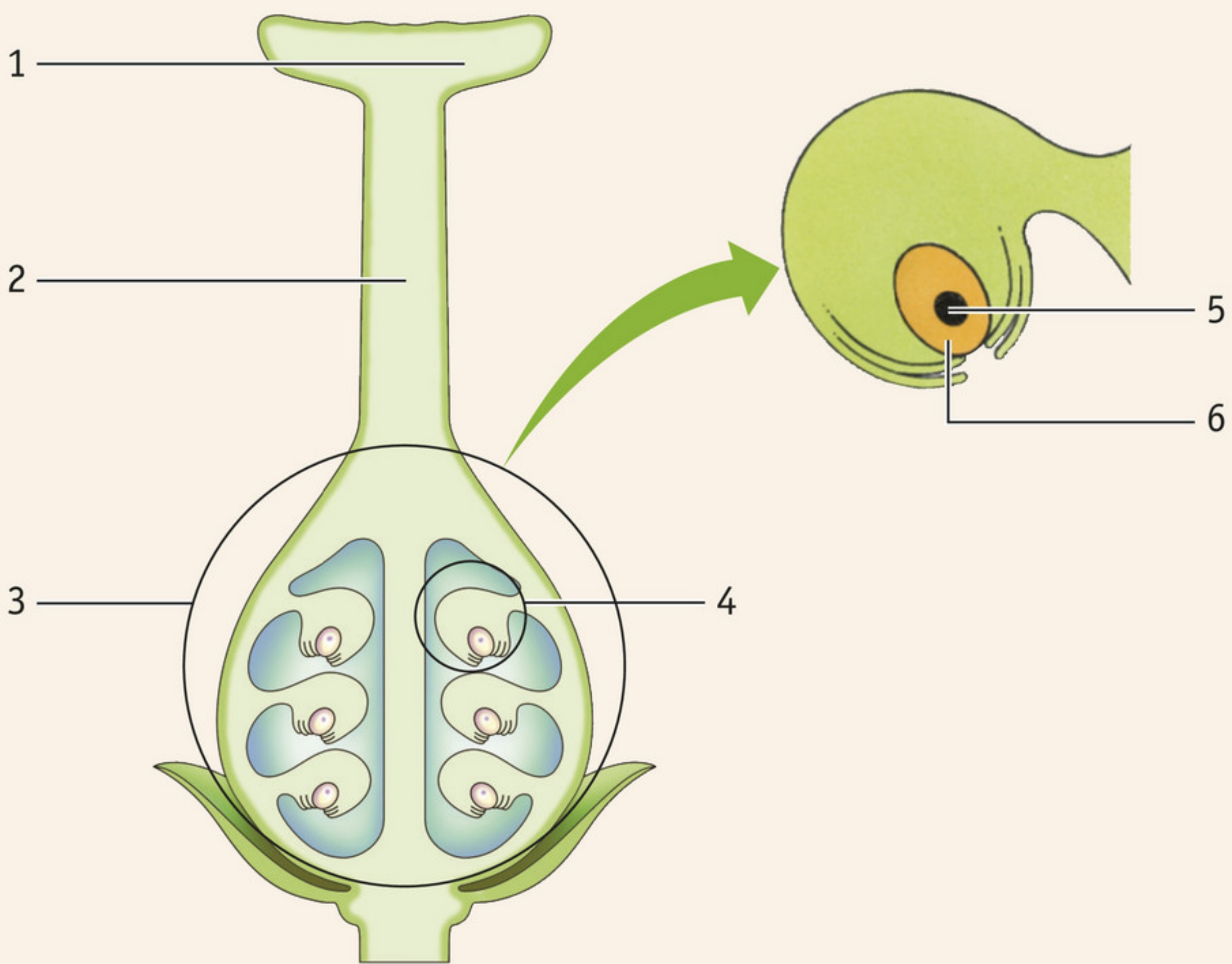
Ja Nee

1	Zijn kelkbladeren meestal opvallend gekleurd?	☐	☐
2	Beschermen kelkbladeren de bloem in de knop?	☐	☐
3	Zijn kroonbladeren meestal groen?	☐	☐
4	Zijn kroonbladeren vaak opvallend gekleurd?	☐	☐
5	Maken kroonbladeren stuifmeel?	☐	☐
6	Zijn meeldraden de mannelijke voortplantingsorganen van een bloem?	☐	☐
7	Maken meeldraden eicellen?	☐	☐
8	Maken meeldraden stuifmeel?	☐	☐
9	Is de stamper het vrouwelijke voortplantingsorgaan van een bloem?	☐	☐
10	Vangt de stijl het stuifmeel op?	☐	☐
11	Zitten in zaadbeginsels veel eicellen?	☐	☐
12	Hebben eicellen een kern?	☐	☐
13	Zijn stuifmeelkorrels voortplantingscellen?	☐	☐
14	Zijn eicellen voortplantingscellen?	☐	☐
15	Maken bloemen honing om insecten te lokken?	☐	☐
16	Lokken bloemen insecten aan met nectar?	☐	☐

17 Kijk naar afbeelding 19. Je ziet een tekening van een stamper. Hoe heten de delen van de stamper? Vul bij elk nummer de juiste naam in.

- 1 = ...
- 2 = ...
- 3 = ...
- 4 = ...
- 5 = ...
- 6 = ...

Afb. 19



Kijk je antwoorden van opdracht 10 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

3 Bestuiving

▼ **Afb. 20** Een bij in een bloem.

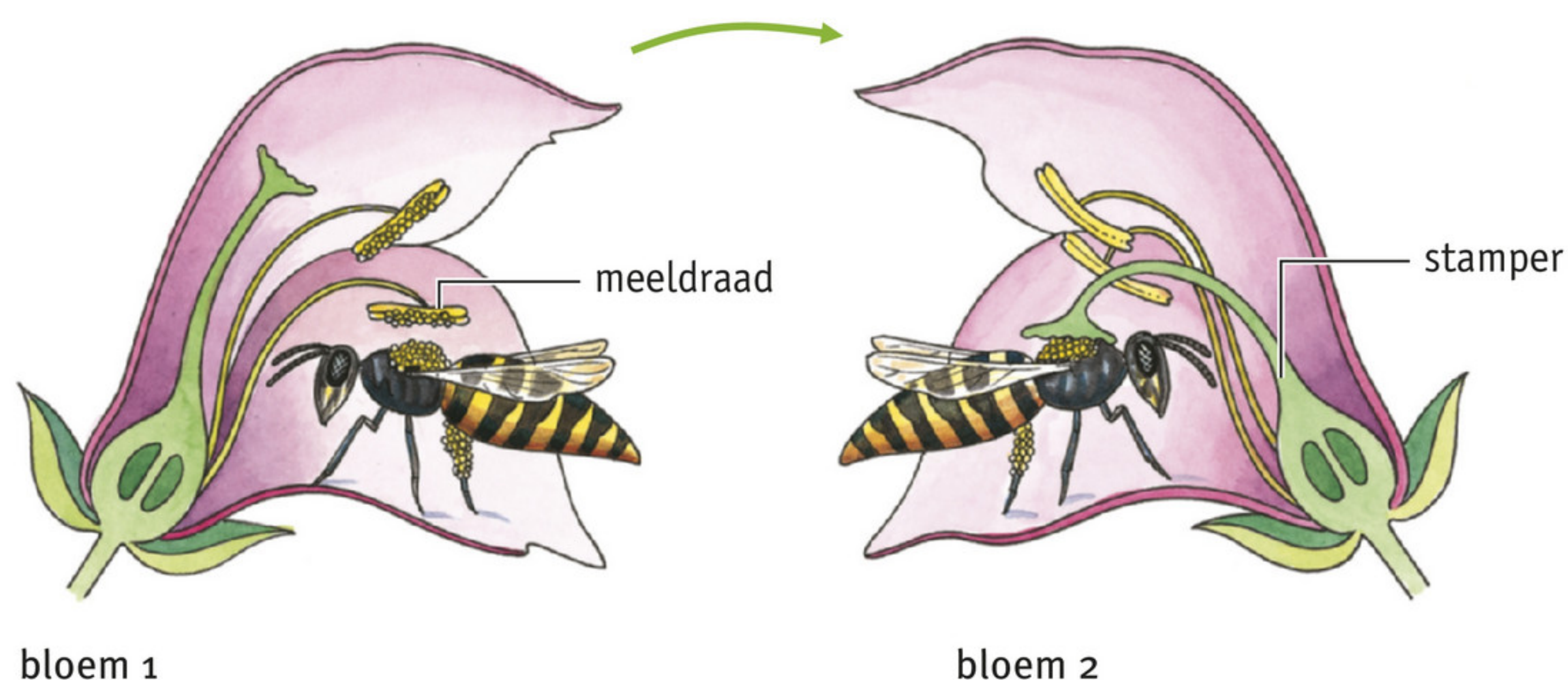


Veel bloemen lokken insecten aan, zoals bijen en vlinders. Dit doen ze bijvoorbeeld met opvallend gekleurde bloemen en met nectar. Insecten zoeken nectar in de bloemen. Als een insect op de bloem zit, dan plakken er stuifmeelkorrels aan zijn poten en aan zijn lijf. Insecten vliegen van bloem naar bloem. Zo brengen ze de stuifmeelkorrels van bloem naar bloem. In afbeelding 20 zie je een bij in een bloem. Aan zijn poten en lijf zitten stuifmeelkorrels vastgeplakt.

INSECT IN EEN BLOEM

In afbeelding 21 zie je een insect in een bloem. Stuifmeelkorrels van de meeldraden komen op het lichaam van het insect. Het insect vliegt daarna van bloem 1 naar bloem 2. Beide bloemen zijn van dezelfde soort. De stuifmeelkorrels van bloem 1 zitten op het lichaam van het insect. In bloem 2 komt de stempel van de stamper tegen het lichaam van het insect. De stuifmeelkorrels van bloem 1 blijven plakken aan de stempel van bloem 2.

► **Afb. 21** Bestuiving door een insect.



BESTUIVING

Het insect heeft stuifmeelkorrels van een bloem overgebracht naar de stempel van een andere bloem. Als stuifmeelkorrels van een bloem terecht komen op de stempel van een andere bloem van dezelfde soort, is er **bestuiving**. Tussen bloemen van verschillende soorten is er geen bestuiving.

In afbeelding 22 kun je zien wat wel en wat geen bestuiving is. Stuifmeel van een roos komt op de stempel van een andere roos. Dit is bestuiving. Als stuifmeel van een roos op de stempel van een lelie komt, dan is dit geen bestuiving.

► **Afb. 22** Wel of geen bestuiving?



opdracht 11

Zet een kruisje in het vakje bij wel bestuiving of bij geen bestuiving.
Hierna staan zes zinnen. Bij welke zinnen is er bestuiving?

	Wel bestuiving	Geen bestuiving
1 Het stuifmeel van een klaproos komt terecht op de grond.	☐	☐
2 Het stuifmeel van een klaproos komt terecht op de stempel van een boterbloem.	☐	☐
3 Het stuifmeel van een klaproos komt terecht op de stempel van een andere klaproos.	☐	☐
4 Het stuifmeel van een appelboom komt terecht op een stempel van een perenboom.	☐	☐
5 Het stuifmeel van een appelboom komt terecht op een tak van dezelfde appelboom.	☐	☐
6 Het stuifmeel van een appelboom komt terecht op een stempel van een andere appelboom.	☐	☐

▼ Afb. 23 Bloemenveld



INSECTENBLOEMEN

Veel bloemen lokken insecten aan met opvallend gekleurde bloemen en nectar. De insecten zorgen voor de bestuiving. Deze bloemen heten **insectenbloemen**. In afbeelding 23 zie je voorbeelden van insectenbloemen in een bloemenveld.

WINDBLOEMEN

Bij insectenbloemen zorgen insecten voor de bestuiving. Bij andere bloemen zorgt de wind voor bestuiving, deze bloemen heten **windbloemen**. In afbeelding 24 zie je een tekening van bloemen van een gras. De wind blaast het stuifmeel weg, hierdoor komt het stuifmeel overal terecht. Stuifmeelkorrels van een meeldraad van een grasbloem komen terecht op de stempels van andere grasbloemen. De wind heeft dan voor de bestuiving gezorgd. Windbloemen lokken geen insecten aan, de bloemen vallen niet op. Windbloemen hebben geen opvallende kleuren en geen nectar.

► Afb. 24 De wind blaast stuifmeel weg.



opdracht 12

Vul de volgende zinnen in.

Gebruik de woorden op de briefjes van afbeelding 25.

▼ Afb. 25



- 1 Bestuiving is het overbrengen van van een meeldraad op de stempel van een bloem van
- 2 Bloemen waarbij insecten voor de bestuiving zorgen, heten
- 3 Bloemen waarbij de wind voor bestuiving zorgt, heten
- 4 De van insectenbloemen hebben een opvallende kleur.
- 5 heeft windbloemen.
- 6 Windbloemen hebben geen opvallende

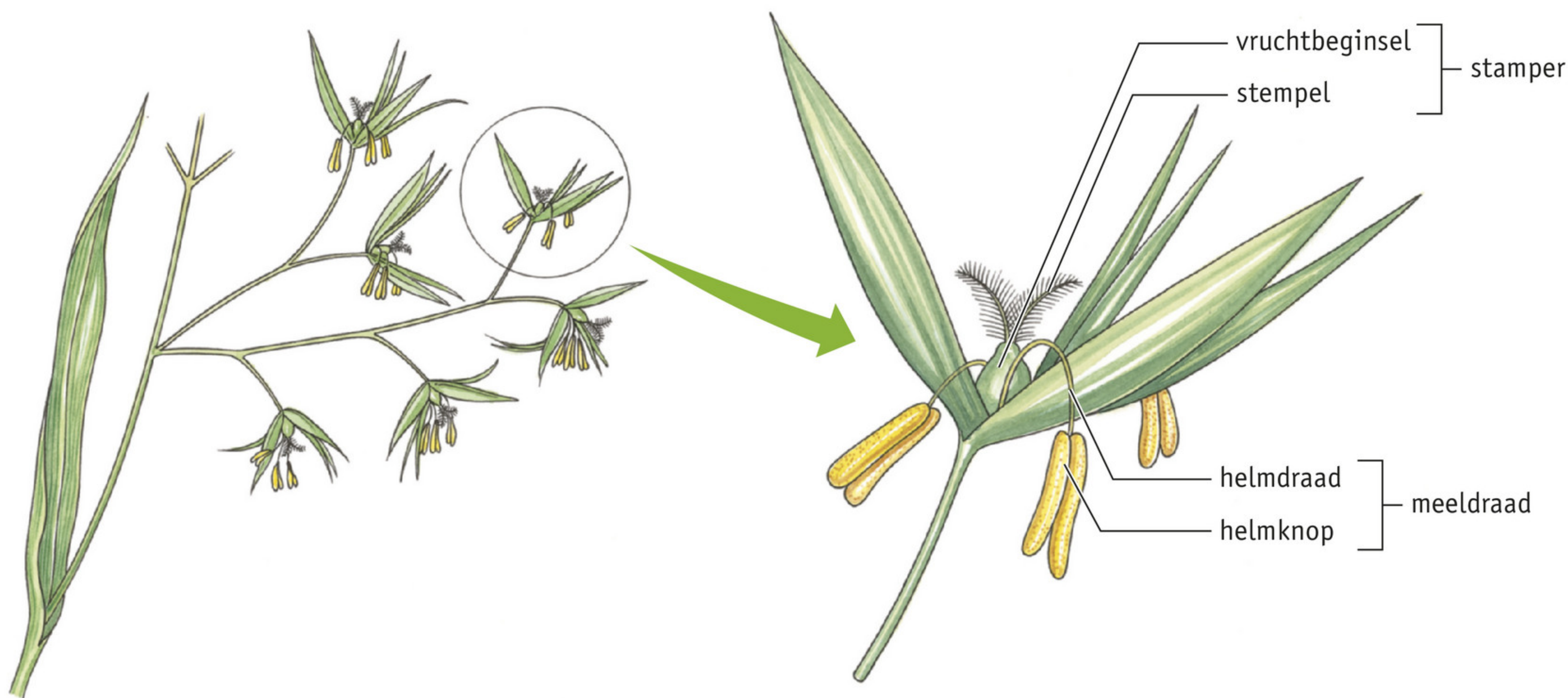
KENMERKEN VAN INSECTENBLOEMEN EN WINDBLOEMEN

Insectenbloemen kun je makkelijk herkennen aan hun kenmerken. Opvallend gekleurde bloemen zijn een **kenmerk** van insectenbloemen. Windbloemen hebben ook bepaalde kenmerken. In afbeelding 26 zie je een tekening van een windbloem. Windbloemen hebben lange meeldraden die buiten de bloem hangen. Hierdoor kan de wind het stuifmeel makkelijk wegblazen.

De stempels van windbloemen zijn groot, ze lijken soms op veren van vogels. Hierdoor kunnen ze makkelijk stuifmeelkorrels opvangen. Door de lange meeldraden en de grote stempels is de kans op bestuiving groter.

Er zijn nog meer kenmerken van insectenbloemen en windbloemen. In tabel 1 zie je die kenmerken.

► **Afb. 26** Een windbloem.



▼ **Tabel 1** Kenmerken van insectenbloemen en van windbloemen.

Kenmerken van insectenbloemen	Kenmerken van windbloemen
– grote bloemen – opvallend gekleurde kroonbladeren – hebben een geur – hebben nectar – de meeldraden zitten in de bloem – de stempels zijn klein – maken weinig stuifmeel	– kleine bloemen – groene bloemen – hebben geen geur – hebben geen nectar – de meeldraden hangen buiten de bloem – de stempels zijn groot – maken veel stuifmeel

opdracht 13

practicum

EEN WINDBLOEM

Wat heb je nodig?

- een bloempje van gras
- een loep
- tekenmateriaal

Wat moet je doen?

- Bekijk het bloempje van gras met de loep.
- Maak in het vak een natuurgetrouwe tekening van het bloempje.
Geef de volgende delen aan: *meeldraad* – *stempel*.



Een bloempje van gras.

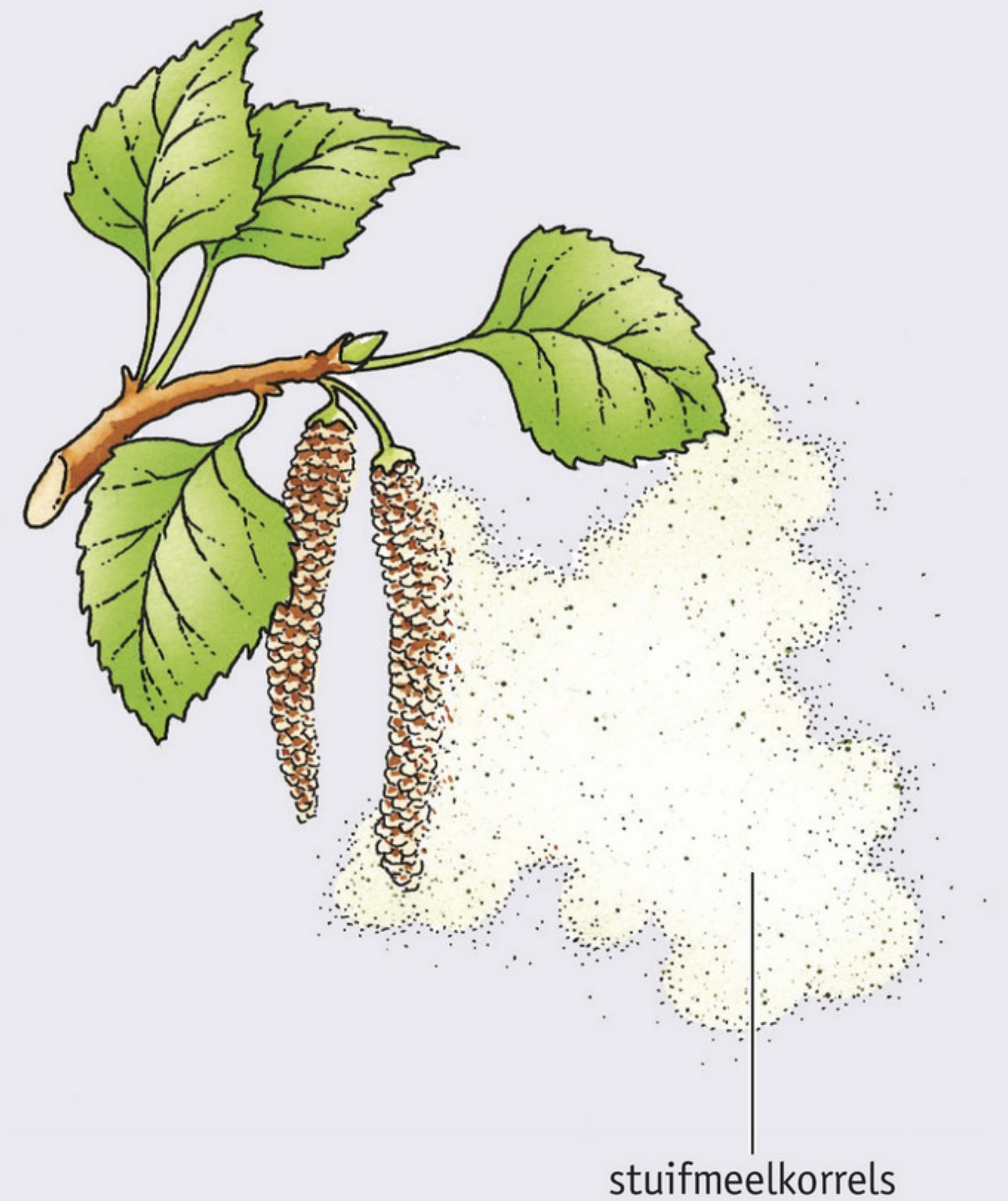
opdracht 14

Streep de foute woorden door.

- 1 Insectenbloemen zijn GROOT / KLEIN.
- 2 Windbloemen zijn GROOT / KLEIN.
- 3 Insectenbloemen zijn GROEN / OPVALLEND gekleurd.
- 4 Windbloemen zijn GROEN / OPVALLEND gekleurd.
- 5 Insectenbloemen hebben WEL / GEEN nectar.
- 6 Windbloemen hebben WEL / GEEN nectar.
- 7 Insectenbloemen hebben WEL / GEEN geur.
- 8 Windbloemen hebben WEL / GEEN geur.

- 9 Bij INSECTENBLOEMEN / WINDBLOEMEN hangen de meeldraden uit de bloem.
- 10 Insectenbloemen hebben GROTE / KLEINE stempels.
- 11 Windbloemen hebben GROTE / KLEINE stempels.
- 12 Insectenbloemen maken VEEL / WEINIG stuifmeel.
- 13 Windbloemen maken VEEL / WEINIG stuifmeel.
- 14 Insectenbloemen vallen WEL / NIET op.
- 15 Windbloemen vallen WEL / NIET op.
- 16 Kijk naar afbeelding 27. Je ziet een tekening van bloemen van een berk. De bloemen van een berk zijn INSECTENBLOEMEN / WINDBLOEMEN.

▼ Afb. 27 Bloemen van een berk.



om te onthouden

- **Bestuiving: stuifmeel komt op de stempel van een bloem.**
 - Het stuifmeel moet van een bloem van dezelfde soort komen.
 - Voorbeeld: stuifmeel van een roos komt op de stempel van een roos.
- **Stuifmeel kan door insecten of door de wind worden overgebracht.**
- **Bij insectenbloemen zorgen insecten voor de bestuiving.**
 - De bloemen zijn groot.
 - De kroonbladeren zijn opvallend gekleurd.
 - De bloemen hebben een geur.
 - De bloemen maken nectar.
 - De meeldraden maken weinig stuifmeelkorrels.
 - De meeldraden zitten in de bloem.
 - Voorbeelden: roos, tulp, boterbloem, madeliefje, klapproos.
- **Bij windbloemen zorgt de wind voor de bestuiving.**
 - De bloemen zijn meestal klein.
 - De kroonbladeren zijn meestal groen.
 - De bloemen hebben geen geur en geen nectar.
 - De meeldraden maken veel stuifmeelkorrels.
 - De stempels zijn groot (ze lijken vaak op veren van vogels).
 - De meeldraden hangen vaak uit de bloemen.
 - Voorbeelden: gras, berk.

opdracht 15

test jezelf

Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.

	Ja	Nee
1 Komen stuifmeelkorrels bij bestuiving op een stempel van dezelfde plantensoort?	☐	☐
2 Stuifmeel van een roos komt op de stempel van een tulp. Is dat bestuiving?	☐	☐
3 Stuifmeel van een madeliefje komt op de stempel van een ander madeliefje. Is dat bestuiving?	☐	☐
4 Kunnen bijen insectenbloemen bestuiven?	☐	☐
5 Hebben insectenbloemen groene kroonbladeren?	☐	☐
6 Lokken insectenbloemen insecten met een lekkere geur?	☐	☐
7 Maken insectenbloemen veel stuifmeel?	☐	☐
8 Lijken de stempels van insectenbloemen op de veren van vogels?	☐	☐
9 Kijk naar afbeelding 28. Lukt de bloem insecten aan met onderdeel P?	☐	☐

▼ **Afb. 28** Klaproos.



10 Zorgen insecten voor de bestuiving van windbloemen?	☐	☐
11 Maken windbloemen meer stuifmeel dan insectenbloemen?	☐	☐
12 Zijn windbloemen groot en opvallend?	☐	☐
13 Hebben windbloemen nectar?	☐	☐
14 Hebben windbloemen een lekkere geur?	☐	☐
15 Hangen bij windbloemen de meeldraden vaak buiten de bloem?	☐	☐
16 Hebben windbloemen vaak grote stempels?	☐	☐

Kijk je antwoorden van opdracht 15 na.

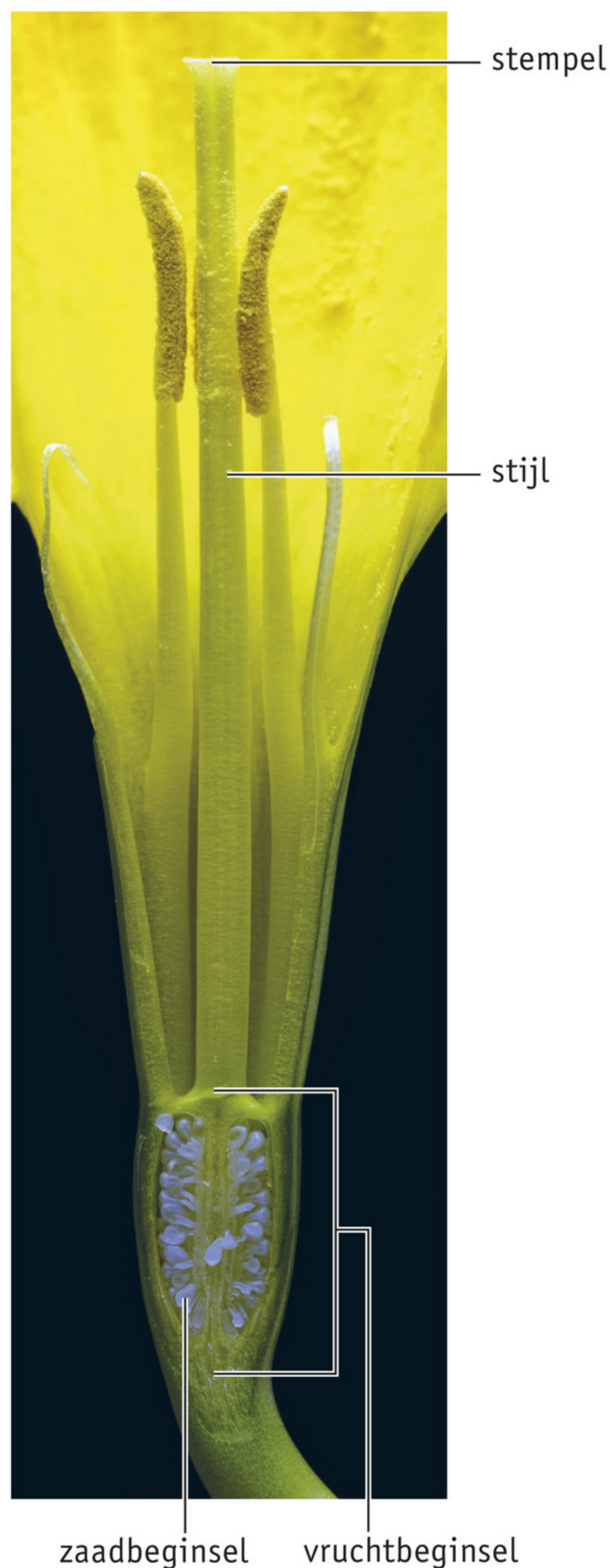
Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

4

Bevruchting

▼ **Afb. 29** Doorsnede van de bloem van een narcis.



Kijk naar afbeelding 29. Het vruchtbeginsel is een deel van de stamper. In een vruchtbeginsel zitten zaadbeginsels. In ieder zaadbeginsel zit één eicel. Een eicel heeft een kern.

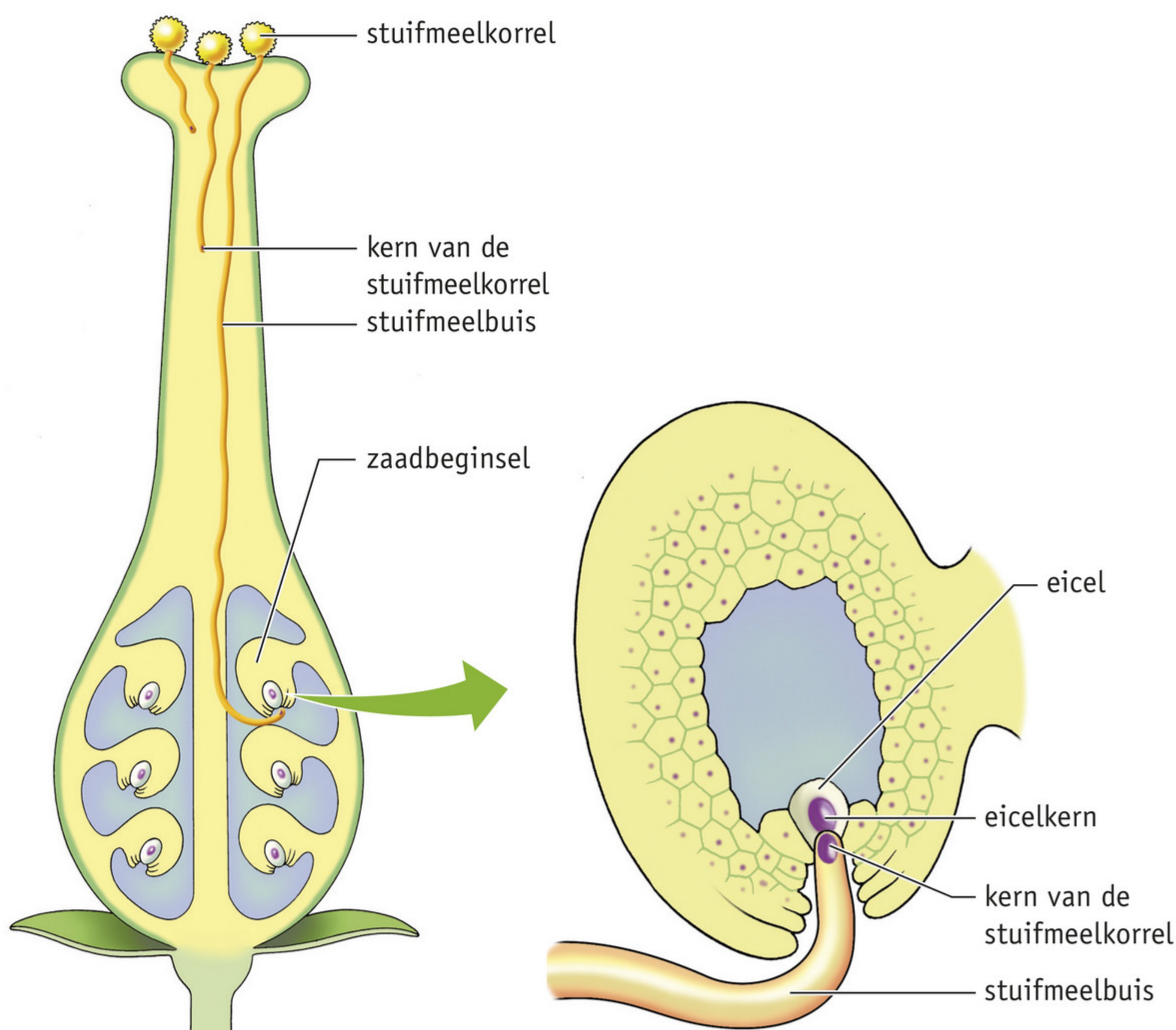
DE STUIFMEELBUIS

In afbeelding 30 zie je een doorsnede van een stamper. Er zitten drie stuifmeelkorrels op de stempel. Uit elke stuifmeelkorrel groeit een buisje. Zo'n buisje heet een **stuifmeelbuis**. In de stuifmeelbuis zit de kern van de stuifmeelkorrel. De stuifmeelbuizen groeien door de stijl heen naar de eicellen in het vruchtbeginsel.

BEVRUCHTING

In afbeelding 30 is één stuifmeelbuis bij een eicel aangekomen. De kern van de stuifmeelkorrel gaat nu de eicel in. In de eicel versmelt de kern van de stuifmeelkorrel met de kern van de eicel (zie afbeelding 30.2). De twee kernen worden samen één nieuwe kern. Dit heet **bevruchting**. Bij bevruchting versmelt de kern van een stuifmeelkorrel met de kern van een eicel. Er ontstaat een **bevruchte eicel**.

▼ **Afb. 30** Doorsnede van een stamper en zaadbeginsel na bestuiving.



1 stamper met stuifmeelbuizen

2 zaadbeginsel met een deel van de stuifmeelbuis

opdracht 16

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Op welk deel van de stamper komen de stuifmeelkorrels terecht bij bestuiving?

Op de

- 2 Hoe heet het buisje dat uit een stuifmeelkorrel groeit?

Het buisje dat uit een stuifmeelkorrel groeit, heet

- 3 Wat zit er in een stuifmeelbuis?

In een stuifmeelbuis zit

- 4 Waar groeit een stuifmeelbuis doorheen?

Een stuifmeelbuis groeit door

- 5 Waar groeit een stuifmeelbuis naartoe?

Een stuifmeelbuis groeit naar

- 6 Een stuifmeelbuis komt bij een eicel aan.

Wat gebeurt er dan met de kern van de stuifmeelkorrel en de kern van de eicel?

De kern van de stuifmeelkorrel met de kern van de eicel.

- 7 Wat gebeurt er bij bevruchting?

Bij bevruchting

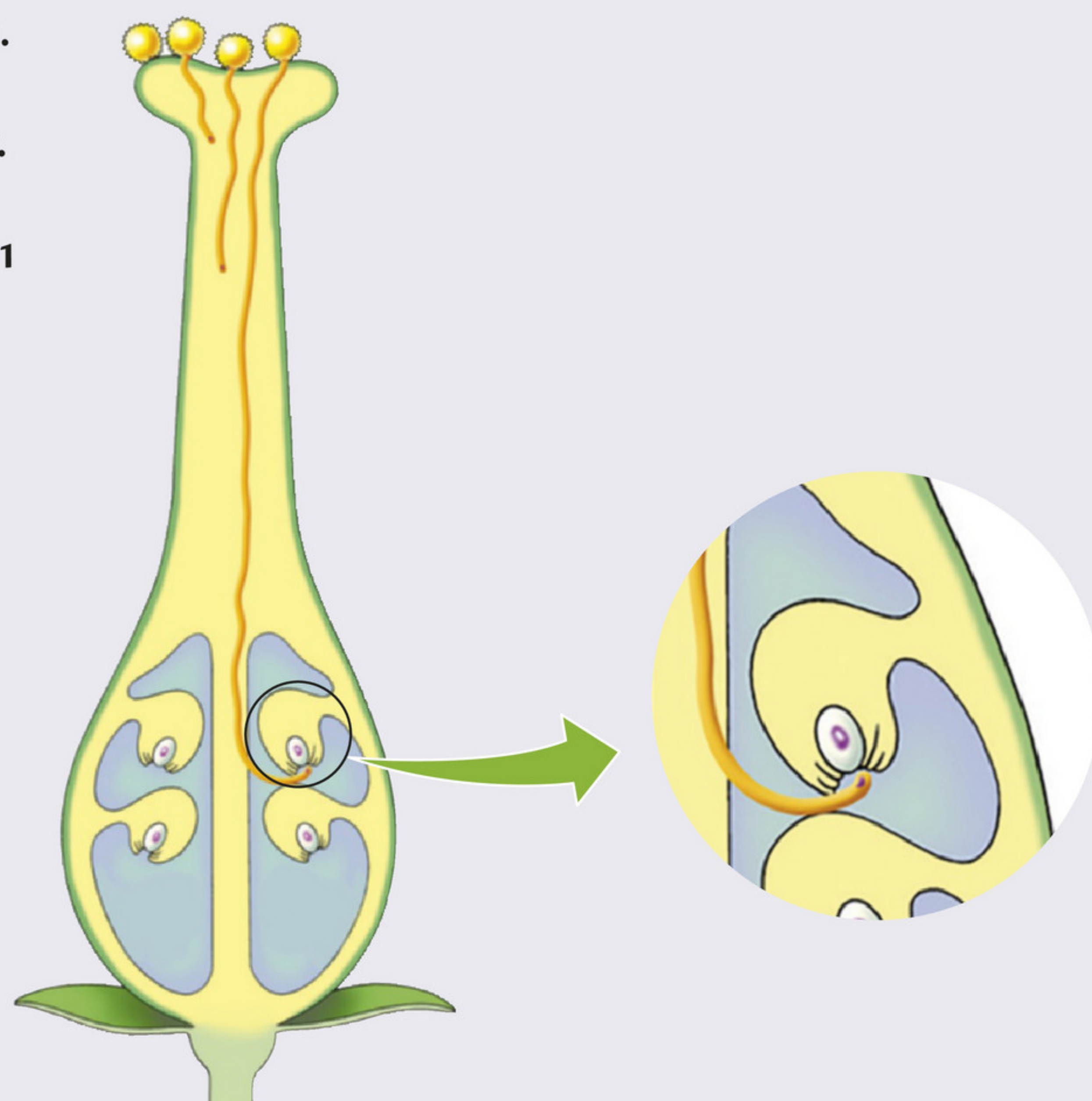
- 8 Wat ontstaat er bij de bevruchting?

Bij de bevruchting ontstaat

opdracht 17

Beantwoord de volgende vragen.
Kijk naar afbeelding 31. Je ziet
een doorsnede van een stamper.

► Afb. 31



1 Heeft bij deze stamper bestuiving plaats gevonden?

.....

2 Hoeveel stuifmeelkorrels zijn op de stempel terechtgekomen?

.....

3 Hoeveel stuifmeelbuizen zijn er gegroeid?

.....

4 Hoeveel zaadbeginsels zitten er in het vruchtbeginsel?

.....

5 Hoeveel eicellen zitten er in één zaadbeginsel?

.....

6 Heeft bij deze stamper bevruchting plaatsgevonden? Leg je antwoord uit.

.....

.....

GROEI

Na de bevruchting gaan de bevruchte eicel, het zaadbeginsel en het vruchtbeginsel groeien. Uit de bevruchte eicel ontstaat een **kiem**. Uit het zaadbeginsel ontstaat een **zaad**. Elk zaad bevat een kiem. Deze kiem zie je in afbeelding 32.

In thema 1 Wat is biologie? heb je geleerd dat de kiem uitgroeit tot een nieuwe plant. Uit het vruchtbeginsel ontstaat een **vrucht**. Een vrucht bevat zaden.

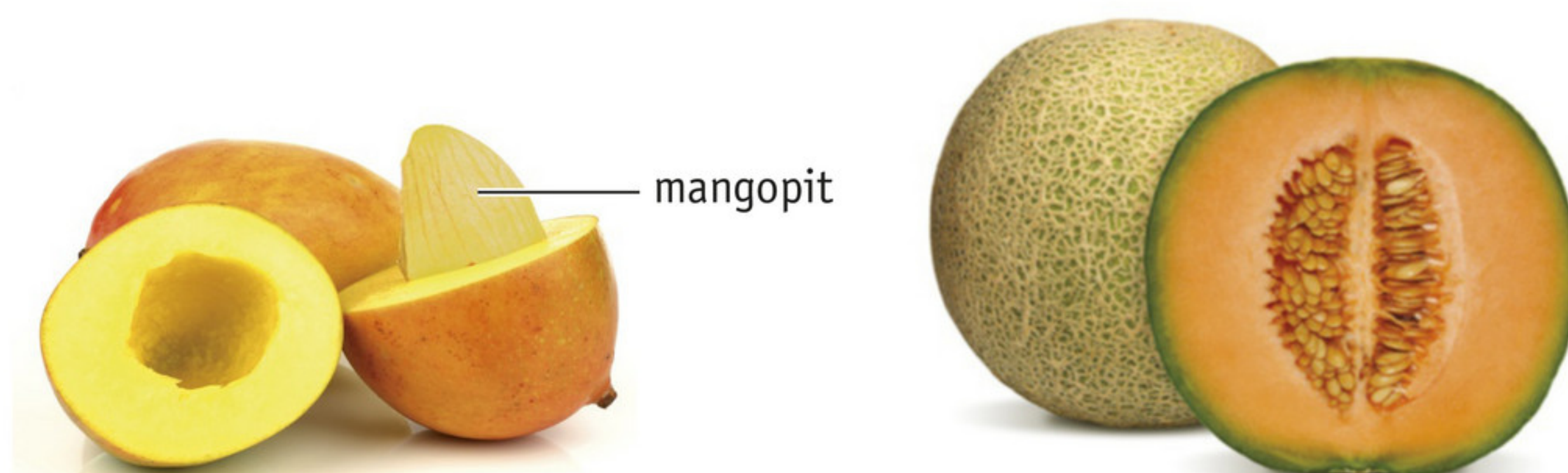
► Afb. 32 Bruine boon.



ÉÉN OF MEER ZADEN

Sommige vruchten hebben maar één zaad, andere vruchten hebben meerdere zaden. In afbeelding 33.1 zie je een mango. Een mango is een vrucht met één zaad. In afbeelding 33.2 zie je een meloen. Een meloen heeft meerdere zaden.

► Afb. 33



1 een mango heeft één zaad

2 een meloen heeft meerdere zaden

opdracht 18

Vul de volgende zinnen aan.

- 1 Een kiem ontstaat uit een
- 2 Een zaad ontstaat uit een
- 3 Een vrucht ontstaat uit een
- 4 Een kiem kan uitgroeien tot een nieuwe

opdracht 19

Vul het schema in.
Gebruik de namen van de vruchten van afbeelding 34.

▼ Afb. 34 Verschillende vruchten.



Vruchten met één zaad	Vruchten met meer zaden

opdracht 20

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Aan de tak van een kersenboom bloeien tien bloemen.
Hoeveel vruchten kunnen aan deze tak komen?
.....
- 2 Een bloem van een kers bevat één zaadbeginsel.
Zitten in het vruchtbeginsel van een kers één of meerdere eicellen?
.....

- 3 De zaden van kersen heten pitten. Jan eet tien kersen. Hij spuugt de pitten uit.
Hoeveel pitten spuugt Jan uit?

- 4 Janneke snijdt een paprika open. Ze haalt de zaden eruit. Het zijn veertig zaden.
Hoeveel eicellen zijn in deze paprika bevrucht?

- 5 Hoeveel stuifmeelkorrels waren nodig om deze eicellen te bevruchten?

om te onthouden

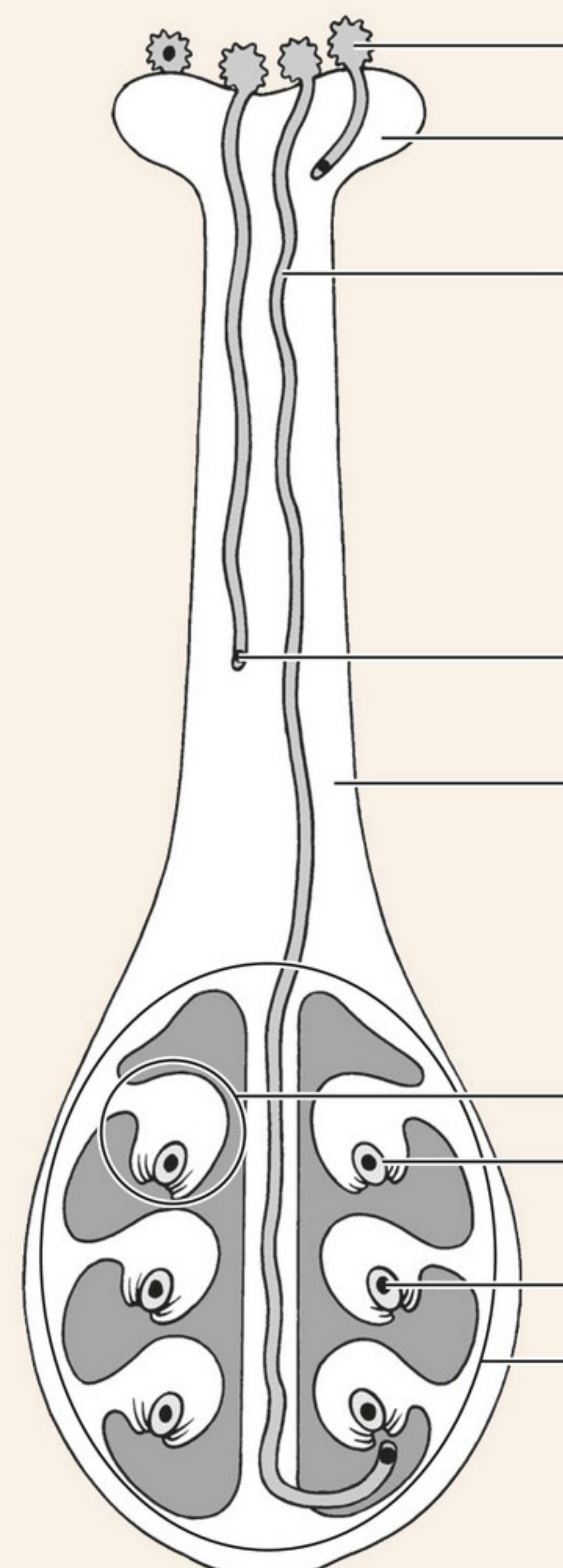
- In een vruchtbeginsel zitten één of meer zaadbeginsels.
 - In ieder zaadbeginsel zit één eicel.
- Na de bestuiving groeit uit de stuifmeelkorrel een stuifmeelbuis.
 - De stuifmeelbuis groeit door de stijl naar een eicel in het vruchtbeginsel.
 - In de stuifmeelbuis zit de kern van de stuifmeelkorrel.
- Bevruchting: de kern van de stuifmeelkorrel versmelt met de kern van de eicel.
 - Door de bevruchting ontstaat een bevruchte eicel.
- Kiem: na de bevruchting groeit de bevruchte eicel uit tot een kiem.
 - Een kiem kan uitgroeien tot een nieuwe plant.
- Zaad: na de bevruchting groeit het zaadbeginsel uit tot een zaad.
 - Elk zaad bevat een kiem.
- Vrucht: na de bevruchting groeit het vruchtbeginsel uit tot een vrucht.
 - In een vrucht zitten zaden.

opdracht 21

test jezelf

- 1 Zet de juiste nummers bij de tekening van afbeelding 35.
 - 1 eicel
 - 2 kern van de eicel
 - 3 kern van de stuifmeelkorrel
 - 4 stempel
 - 5 stijl
 - 6 stuifmeelbuis
 - 7 stuifmeelkorrel
 - 8 vruchtbeginsel
 - 9 zaadbeginsel

▼ Afb. 35



Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.

	Ja	Nee
2 Een bloem is bestoven. Liggen er nu stuifmeelkorrels op de stempel?	☐	☐
3 Groeit uit een zaadbeginsel een stuifmeelbuis?	☐	☐
4 Groeit een stuifmeelbuis naar een eikel toe?	☐	☐
5 Zit in de stuifmeelbuis de kern van een eikel?	☐	☐
6 Een stuifmeelkorrel komt op de stempel van een stamper. Is dit bevruchting?	☐	☐
7 Ontstaat bij bevruchting een bevruchte stuifmeelkorrel?	☐	☐
8 Ontstaat bij bevruchting een bevruchte eikel?	☐	☐
9 De kern van een stuifmeelkorrel versmelt met de kern van een eikel. Is dit bevruchting?	☐	☐
10 Kan een kiem uitgroeien tot een nieuwe plant?	☐	☐
11 Zijn zaden ontstaan uit zaadbeginsels?	☐	☐
12 Is een paprika ontstaan uit een vruchtbeginsel?	☐	☐
13 Is een pruim een zaad?	☐	☐
14 In een vruchtbeginsel zitten zes zaadbeginsels. Na bevruchting groeit het vruchtbeginsel uit tot een vrucht. Kunnen in deze vrucht zes zaden zitten?	☐	☐

Kijk je antwoorden van opdracht 21 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

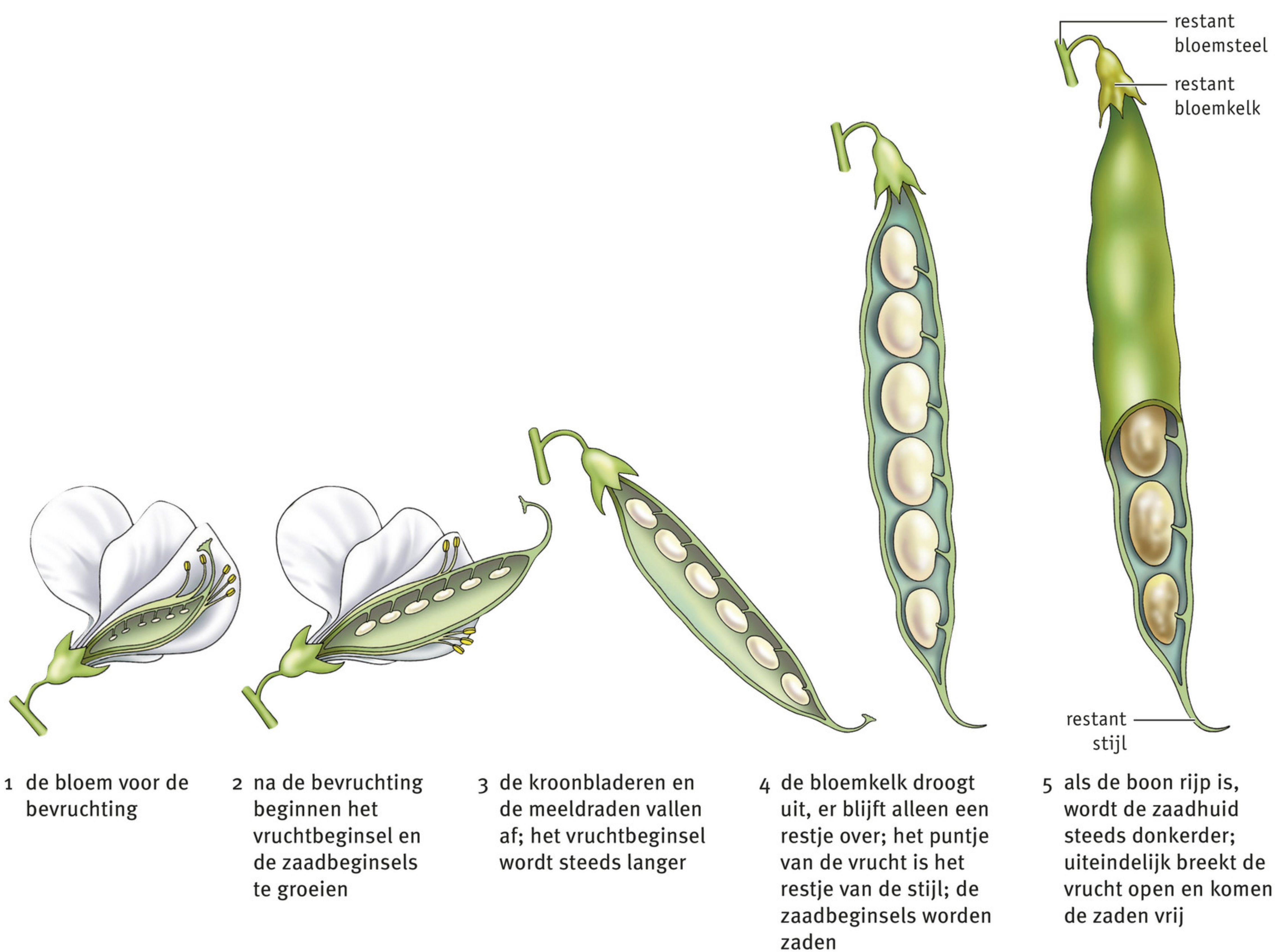
5 Vruchten en zaden

Na de bevruchting verandert er veel in een bloem. Uit het vruchtbeginsel ontstaat een vrucht. Uit de zaadbeginsels ontstaan zaden. Uit iedere bevruchte eicel ontstaat een kiem.

VAN BLOEM TOT VRUCHT

Kijk naar afbeelding 36. Je ziet hoe een bloem van een sperzieboonplant verandert in een vrucht. De bloem van een boonplant staat op een bloemsteel. Na de bevruchting gaat het vruchtbeginsel groeien. De vrucht gaat door zijn gewicht hangen aan het steeltje. De kroonbladeren en de meeldraden vallen af. Aan de kant van het steeltje blijft vaak nog een restje van de bloemkelk zitten. Aan de andere kant van de sperzieboon zit vaak nog een restje van de stijl.

▼ **Afb. 36** Veranderingen in een bloem van een sperzieboonplant na de bevruchting.

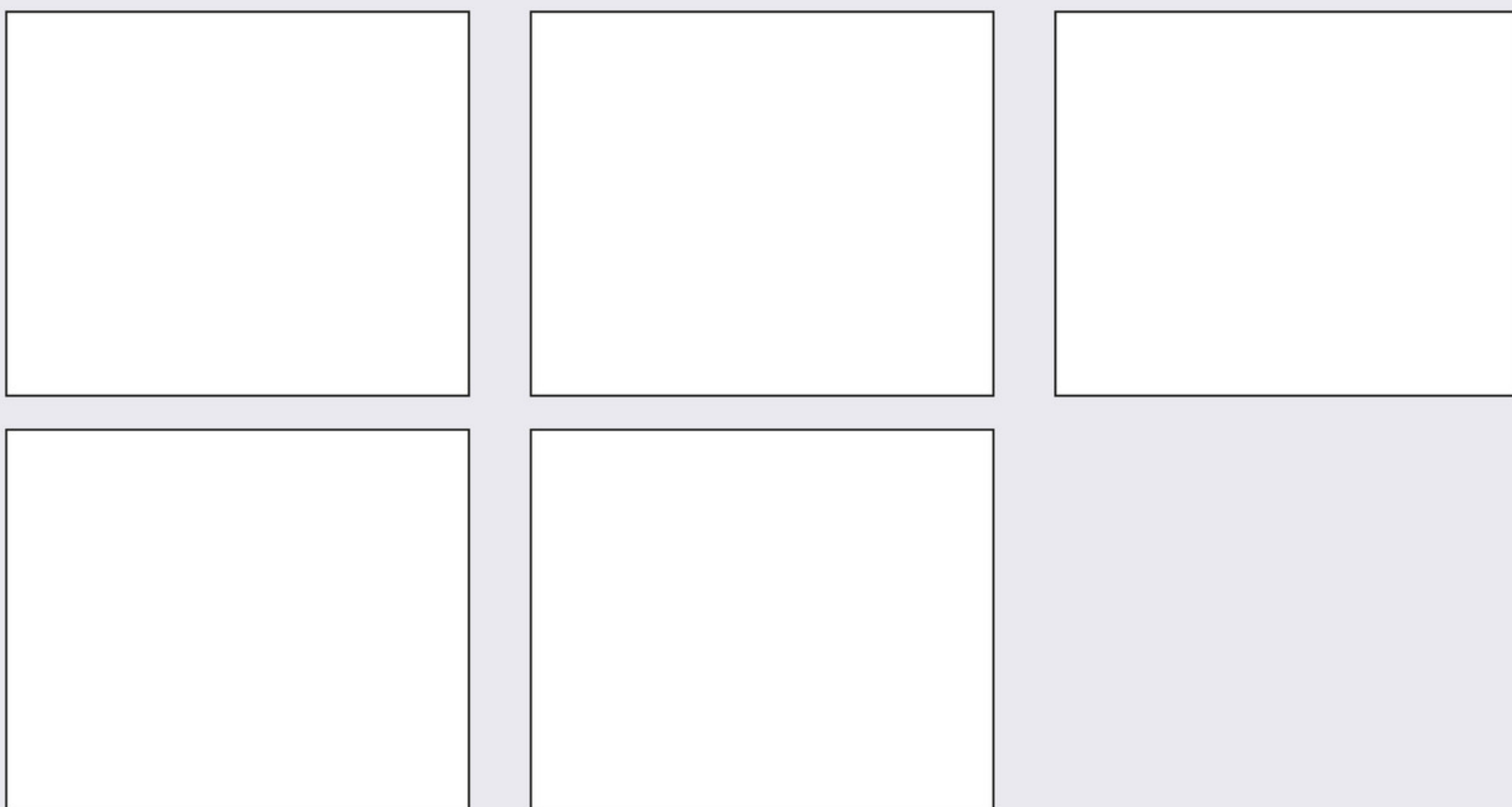


opdracht 22

Gebruik bij deze opdracht knipblad 1 (blz. 181).

Op het knipblad staan tekeningen van een kers die ontstaat.

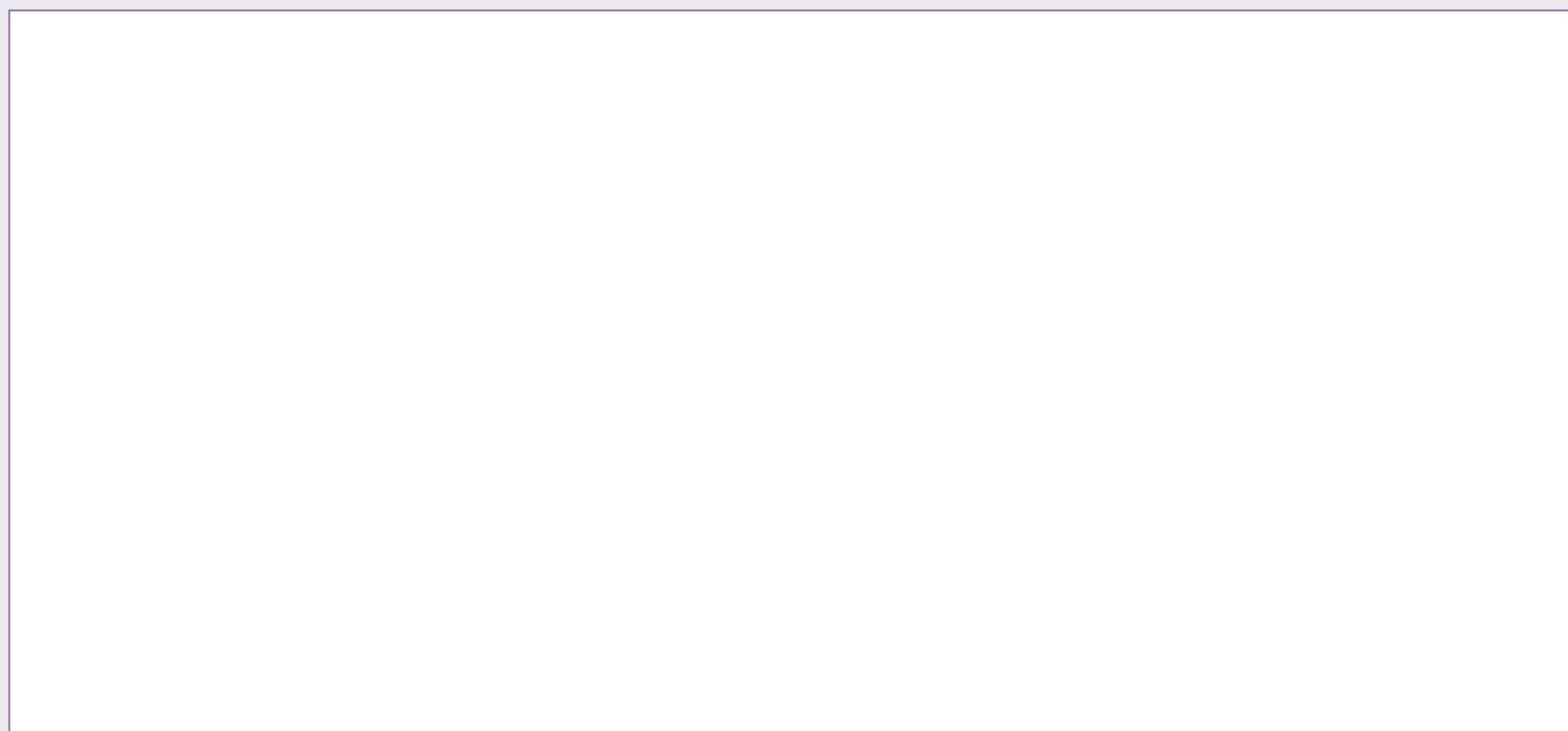
- Knip elke tekening apart uit.
- Plak de tekeningen in de juiste volgorde in de vakken van afbeelding 37.

▼ **Afb. 37****opdracht 23****practicum****EEN TOMAAT****Wat heb je nodig?**

- een tomaat
- een mes
- tekenmateriaal

Wat moet je doen?

- Leg de tomaat voor je.
Maak in het vak een natuurgetrouwe tekening van de buitenkant van de tomaat.
- Geef aan: *restje van de bloemkelk – steeltje – vrucht.*

▼ **Afb. 38** Tomaten.

Buitenkant van een tomaat.

- Snijd de tomaat in de lengte door (vanaf het steeltje naar beneden).
- Maak in het vak een natuurgetrouwe tekening van de doorsnede van de tomaat.
- Geef aan: *vrucht* – *zaad*.



Doorsnede van een tomaat.

▼ **Afb. 39** Erwten in een peul.**PEULVRUCHTEN**

Sommige planten krijgen langwerpige vruchten. Deze vruchten heten **peulvruchten**. In afbeelding 39 zie je de peulvrucht van een erwtenplant. In de peul zie je de erwten, dit zijn de zaden. Bonen groeien op dezelfde manier, dus bonen groeien ook in peulen.

ANDERE VRUCHTEN EN ZADEN

Bij een bloem zitten de zaadbeginsels in het vruchtbeginsel. Uit het vruchtbeginsel groeit een vrucht. In de vrucht zitten zaden. In afbeelding 40 zie je een doorsnede van een appel en een peer. In het klokhuis zitten pitten. De pitten zijn de zaden van de appel en de peer. Appels, peren, kersen, tomaten en peulen zijn vruchten. Bonen, erwten en pitten zijn de zaden.

▼ **Afb. 40** Pitten in een appel en een peer.

opdracht 24

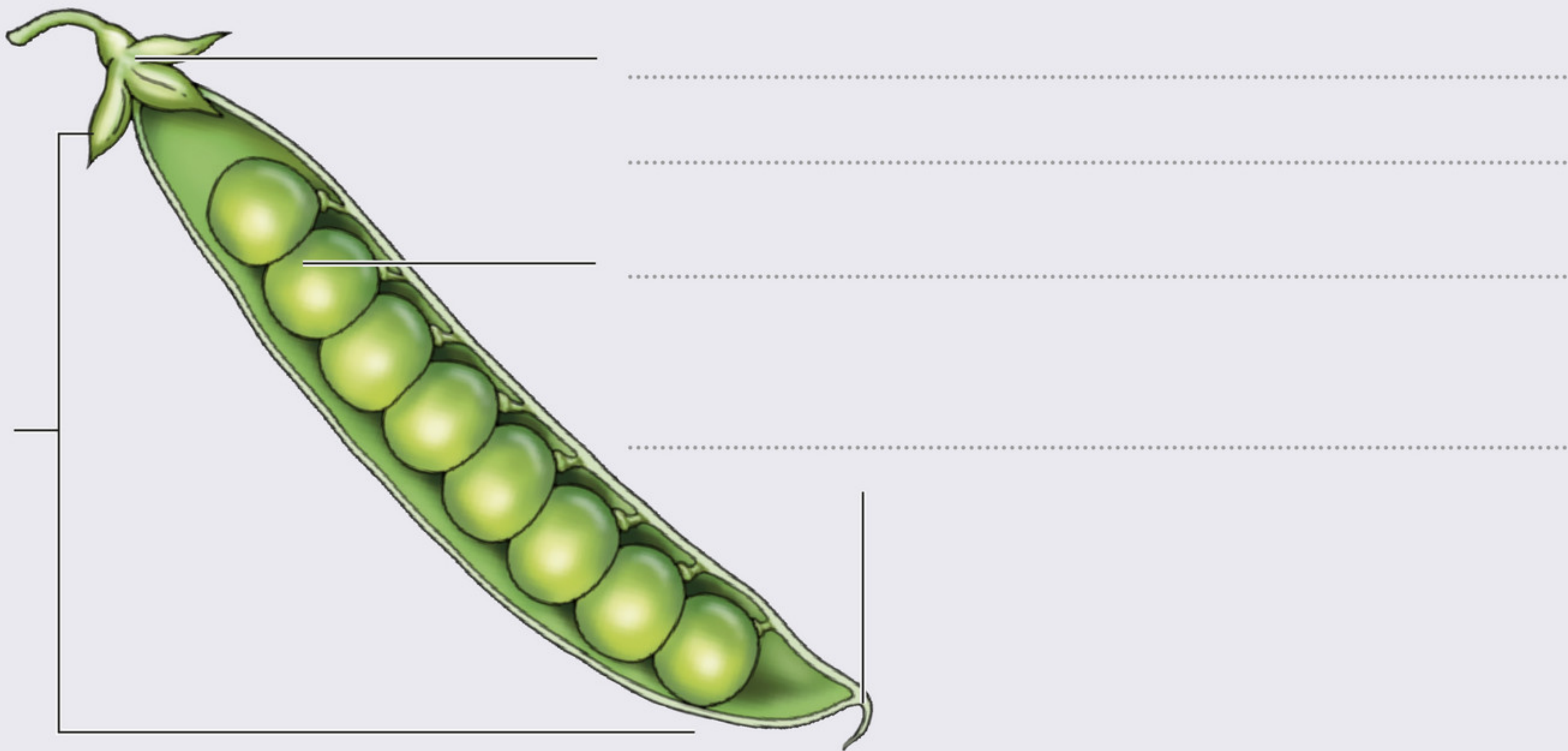
Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat gebeurt er na de bevruchting met het vruchtbeginsel van een bloem?
Na de bevruchting
- 2 Wat gebeurt er na de bevruchting met de kroonbladeren en de meeldraden?
De kroonbladeren en de meeldraden
- 3 Kijk nog eens naar afbeelding 38. Bij het steeltje van de tomaat zie je vaak nog groene blaadjes zitten.
Van welk deel van de bloem zijn deze blaadjes de resten?
.....
- 4 Hoe heten de vruchten van een boonplant?
.....
- 5 Hoe heten de zaden van een boonplant?
.....
- 6 Hoe heten de vruchten van een appelboom?
.....
- 7 Hoe heten de zaden die in een appel zitten?
.....

opdracht 25

Kijk naar afbeelding 41. Je ziet een tekening van de doorsnede van een vrucht van een erwtenplant.
Zet de namen bij de tekening van afbeelding 41.

▼ **Afb. 41** Doorsnede van de vrucht van een erwtenplant.



▼ **Afb. 42** Vakmensen aan het woord.

Julie, fruitkweker

Hallo, ik ben Julie. Ik ben fruitkweker. Op ons familiebedrijf kweken we kersen, pruimen en vooral appels. In de afbeelding kun je zien welke appelrassen we kweken. In april worden er bijenkasten in de appelboomgaard gezet om de appelbloemen te bestuiven. De bijen helpen goed bij het bestuiven van de bloemen. Daardoor worden er meer eicellen bevrucht en krijgt de appel meer pitten. Als een appel meer pitten heeft, wordt de appel groter. De appeloogst met bijenkasten is veel groter dan zonder bijenkasten.



opdracht 26

Beantwoord de volgende vragen.

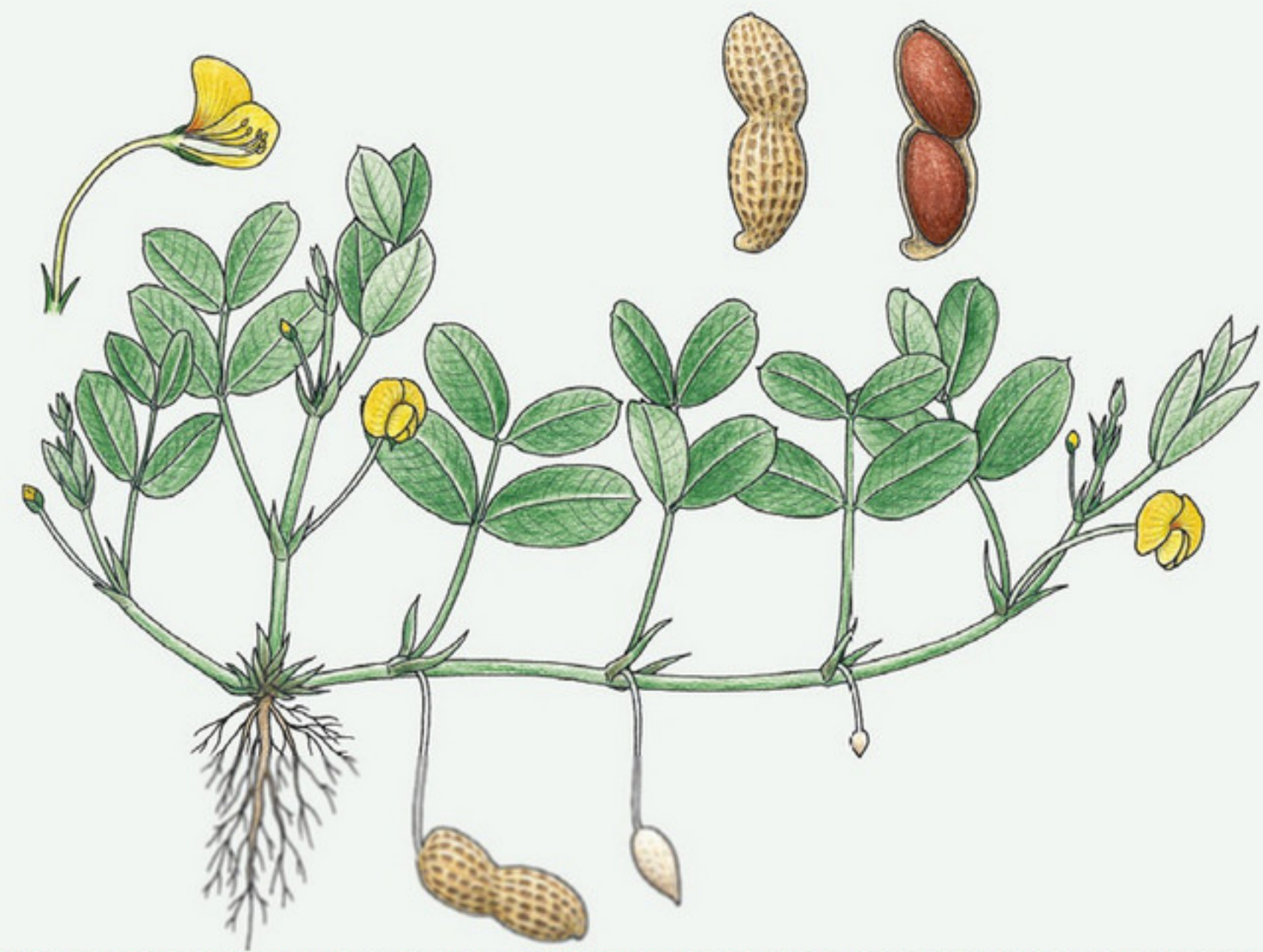
- 1 Bijen helpen Julie in de boomgaard. Welke functie hebben de bijen in de boomgaard?
.....
- 2 Een appel met meer pitten wordt groter. Hoe kunnen er meer pitten in een appel komen?
.....
- 3 Wanneer is de appeloogst groter, met of zonder bijenkasten?
.....

keuze-opdracht 27

▼ Afb. 43

Hoe groeien pinda's?

Pinda's zijn afkomstig van een bijzondere plant. De stijl van het vruchtbeginsel groeit naar de grond. De pindavruchten groeien onder de grond. Een pindadop is de vrucht die ontstaat uit een pindabloem. In één pindadop zitten meestal twee zaden (pinda's).



Lees de tekst van afbeelding 43. Vul in de volgende zinnen het juiste getal in.

- 1 Om een pindavrucht met twee pinda's te laten ontstaan zijn stuifmeelkorrels nodig.
- 2 Door het vruchtbeginsel van de pindabloem zijn minstens stuifmeelbuizen gegroeid.
- 3 Het vruchtbeginsel van de pindabloem bevatte minstens zaadbeginsels.
- 4 In het vruchtbeginsel zijn eicellen bevrucht.

Emma eet tien pinda's.

- 5 Voor de vorming van de deze tien pinda's waren stuifmeelkorrels nodig.
- 6 Voor deze tien pinda's waren zaadbeginsels nodig.
- 7 Voor deze tien pinda's waren minstens pindadoppen (vruchten) nodig.
- 8 Voor deze tien pinda's waren minstens pindabloemen nodig.

om te onthouden

- **Na de bevruchting veranderen de delen van een bloem.**
 - De kroonbladeren en meeldraden vallen af.
 - Het vruchtbeginsel wordt groter en groeit uit tot een vrucht.
 - Van de bloemkelk en de stamper blijft vaak nog een rest over.
- **Na de bevruchting ontstaan er zaden in de vruchten.**
 - Zaden groeien uit zaadbeginsels.
 - In een vrucht kunnen één of meer zaden zitten.
 - In elk zaad zit een kiem.
De kiem ontstaat uit de bevruchte eicel.
Uit de kiem kan een nieuwe plant groeien.
- **Appels zijn de vruchten van appelbomen.**
 - De pitten in een appel zijn de zaden van de appelboom.
- **Peulen zijn lange vruchten van peulplanten.**
 - Bonen zijn de zaden in de peulen van een boonplant.
- **Vruchten: peulen, appels, kersen en tomaten zijn voorbeelden van vruchten.**
- **Zaden: bonen, erwten en pitten zijn voorbeelden van zaden.**

opdracht 28

test jezelf

Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.

	Ja	Nee
1 Vallen de kroonbladeren van de bloem af na de bevruchting?	☐	☐
2 Vallen de kelkbladeren af na de bevruchting?	☐	☐
3 Wordt het vruchtbeginsel groter na de bevruchting?	☐	☐
4 Groeit het vruchtbeginsel uit tot een zaad na de bevruchting?	☐	☐
5 Ontstaan zaden na de bevruchting?	☐	☐
6 Zit in een zaad een kiem?	☐	☐
7 Is de kiem ontstaan uit de bevruchte eicel?	☐	☐
8 Zijn appelpitten de vruchten van een appelboom?	☐	☐
9 Zijn peulen zaden?	☐	☐
10 Zitten in peulen zaden?	☐	☐
11 Kijk naar afbeelding 44. Zijn dit zaden?	☐	☐

▼ Afb. 44 Sperziebonen.



12 Heten de vruchten van een boonplant peulen?	☐	☐
13 Zitten in een tomaat meerdere vruchten?	☐	☐
14 Zijn tomaten zaden?	☐	☐
15 Zijn erwten zaden?	☐	☐

Kijk je antwoorden van opdracht 28 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

Je hebt nu de basisstof doorgewerkt. Bij 'Om te onthouden' staat steeds wat je moet kennen. Je krijgt daar een toets over.

VAARDIGHEDEN/COMPETENTIES

- Je hebt geoefend in het onderzoeken van bloemen.
 - Je hebt geoefend in het maken van tekeningen.
- Hierover staan geen vragen in de toets.

Dit thema gaat verder met de extra basisstof en de verrijkingstof. Je docent vertelt je wat je verder moet doen.

6 Verspreiding van vruchten en zaden

Uit bloemen ontstaan vruchten met zaden. Elk zaad bevat een kiem. Uit de kiem kan een nieuwe plant groeien. Aan één plant kunnen soms duizenden zaden ontstaan.

ZAADVERSPREIDING

Paardenbloemen hebben veel vruchten met zaden (zie afbeelding 45). Als deze zaden allemaal onder de plant op de grond vallen, is er te weinig ruimte voor de kiemplantjes. Daarom worden de zaden verspreid, liefst ver weg van de ouderplant. Paardenbloemen gebruiken de wind voor de verspreiding van zaden. Door **zaadverspreiding** vallen de zaadjes een heel eind van de ouderplant af. Daar hebben ze meer ruimte om te groeien.

▼ Afb. 45 Paardenbloem.



1 in bloei



2 uitgebloeid



3 een vrucht van een paardenbloem

opdracht 29

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Je blaast een uitgebloeide paardenbloem leeg. Wat blaas je dan weg?

.....

- 2 Wat zit er boven aan een vrucht van een paardenbloem?

.....

- 3 Welk voordeel heeft zaadverspreiding?

Door zaadverspreiding

.....

DRIE MANIEREN

Door zaadverspreiding hebben de kiemplantjes meer ruimte om te groeien. Vruchten zorgen dat zaden worden verspreid.

Zaadverspreiding kan op drie manieren:

- door de plant zelf;
- door de wind;
- door dieren.

VERSPREIDING DOOR DE PLANT ZELF

Bij sommige planten schieten of slingeren de vruchten hun zaden weg. In afbeelding 46.1 zie je bloemen en vruchten van de ooievaarsbek. Als een vrucht rijp is, springt hij open. De vrucht slingert de zaden weg (zie afbeelding 46.2). De plant zorgt dus zelf voor de verspreiding van de zaden.

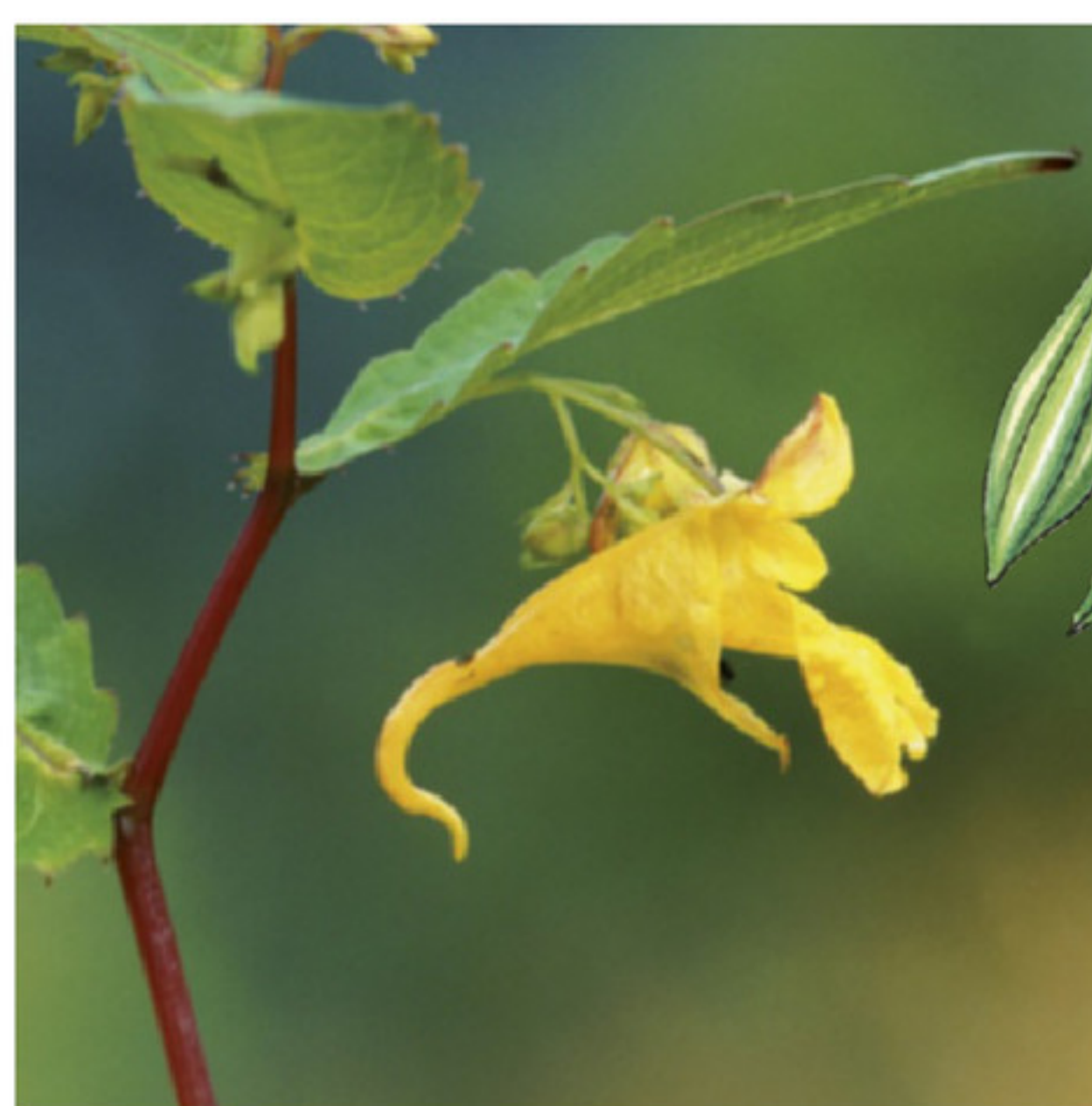
► **Afb. 46** Ooievaarsbek.

1 bloemen en vruchten

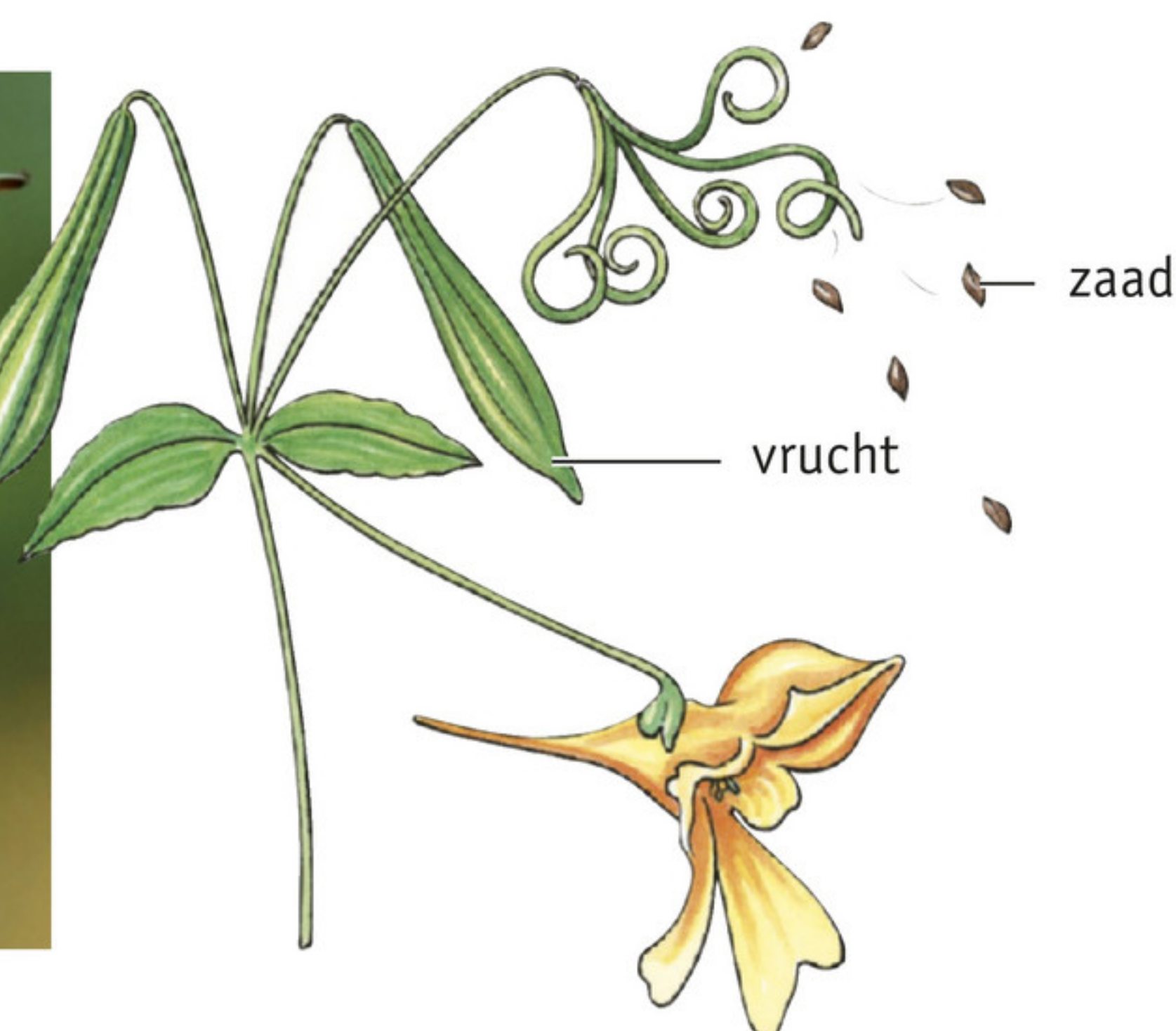


2 de vrucht springt open en slingert de zaden weg

Andere planten die hun zaden zelf verspreiden, zijn bijvoorbeeld erwt, boon, brem en groot springzaad. Groot springzaad zie je in afbeelding 47.

► **Afb. 47** Groot springzaad.

1 een bloem



2 de vrucht slingert de zaden weg

VERSPREIDING DOOR DE WIND

Kijk nog eens naar afbeelding 45. Door de pluïsjes blijven de vruchten van een paardenbloem zweven. De wind kan ze dan gemakkelijk meenemen. Bij een paardenbloem zorgt de wind voor de zaadverspreiding.

Bij veel planten zorgt de wind voor de verspreiding van de vruchten en zaden. De vruchten en zaden hebben dan vaak hulpmiddelen om lang in de lucht te kunnen zweven. De vruchten van paardenbloemen hebben bijvoorbeeld pluïsjes. In afbeelding 48 zie je een esdoorn. De vruchten van esdoorns hebben vleugels. Door de vleugels blijven de vruchten lang zweven. Pluïsjes en vleugels zijn hulpmiddelen waarmee vruchten lang kunnen blijven zweven.

► **Afb. 48** Esdoorn.

1 esdoorn

2 de wind blaast de vruchten met vleugels weg

VERSPREIDING DOOR DIEREN

In afbeelding 49.1 zie je bessen. Dit zijn de vruchten van een lijsterbes. Bessen zijn vruchten met sappig vruchtvlees. In de bessen zitten zaden. Vogels eten deze bessen, zo komen de bessen in hun maag. De zaden in de bessen zijn stevig; ze worden niet verteerd. De vogel poept de zaden later uit (zie afbeelding 49.2). De zaden komen dan ergens anders terecht en kunnen daar kiemen.

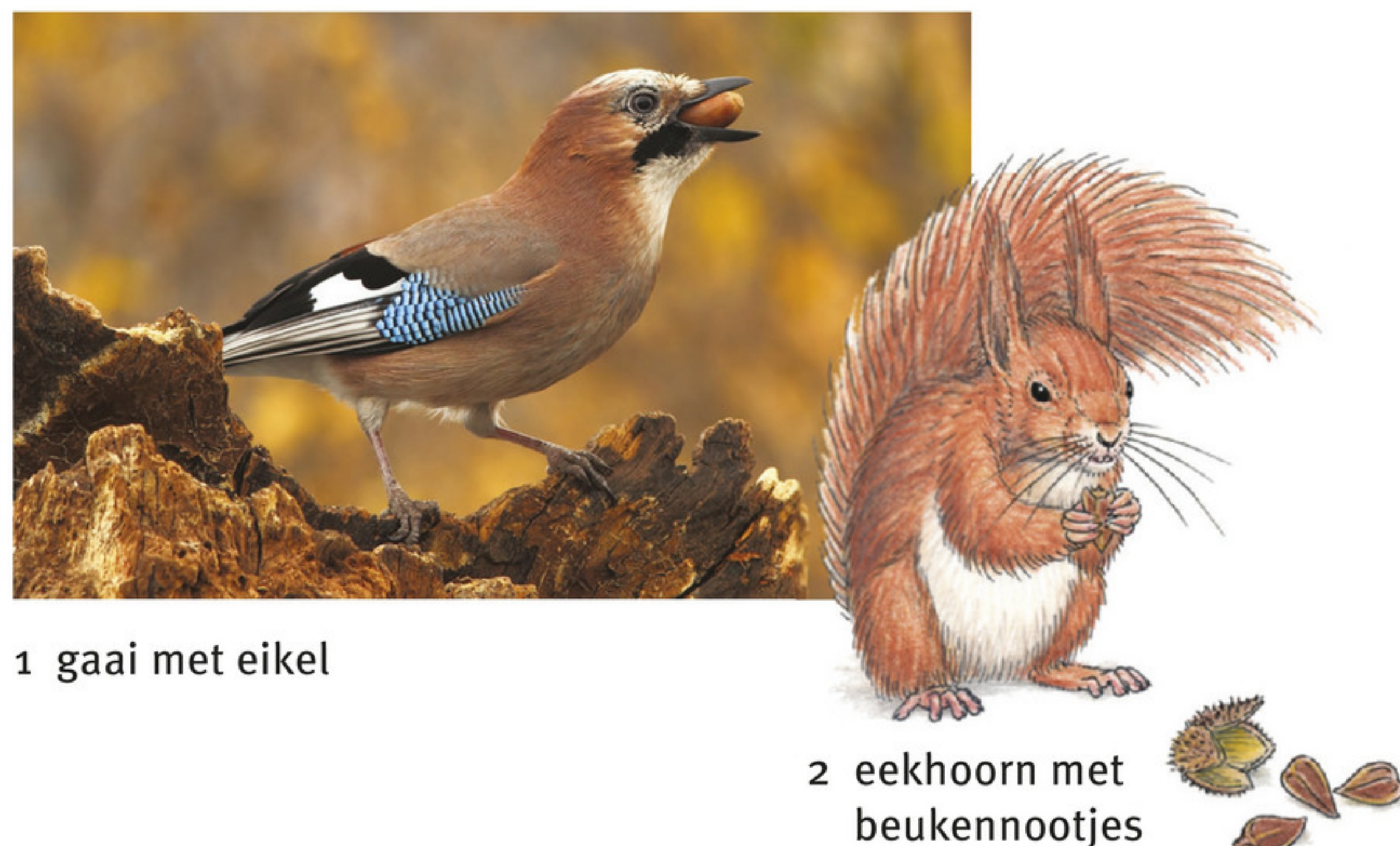
Ook andere planten hebben bessen, bijvoorbeeld braam, druif en hulst. Dieren eten de bessen en poepen de zaden ergens anders uit. Op deze manier verspreiden dieren de zaden.

► **Afb. 49** Lijsterbes.

1 vruchten van de lijsterbes

2 vogels eten de bessen en poepen de zaden ergens anders uit

Eekhoorns en gaaien verstoppn vaak eikels of beukenootjes als voorraad voor de winter (zie afbeelding 50). Vaak verstoppn ze meer zaden dan ze in de winter nodig hebben. Soms kunnen ze een opslagplaats niet meer terugvinden. In het voorjaar kunnen deze zaden kiemen.

► **Afb. 50** Wintervoorraad of zaadverspreiding?

1 gai met eikel

2 eekhoorn met beukenootjes

In afbeelding 51 zie je een klis. De vruchten van de klis hebben kleine haakjes. De klis blijft met deze haakjes makkelijk aan de vacht van dieren hangen. Na een tijdje vallen de vruchten uit de vacht. De vruchten zijn dan verspreid door het dier.

Ook mensen verspreiden zaden, meestal zonder opzet. Zaden kunnen bijvoorbeeld blijven hangen in de ribbels van schoenen. Deze zaden kunnen er dan op een andere plaats weer afvallen.

► **Afb. 51** Grote klis.



1 grote klis



2 de vruchten blijven in de vacht van een dier hangen

opdracht 30

Beantwoord de volgende vragen.

1 Op welke drie manieren worden vruchten en zaden verspreid?

- Door
- Door
- Door

2 Kijk naar afbeelding 46. Wat gebeurt er met de zaden van een ooievaarsbek, als de vrucht rijp is?

.....

3 In afbeelding 52 zie je een vrucht van een berk. Welk hulpmiddel hebben de vruchten van de berk voor de verspreiding van de zaden?

.....

▼ **Afb. 52** Een vruchtje van een berk.



4 Een lijster eet bessen van een lijsterbes. Wat gebeurt er met de zaden die in de bessen zitten?

De zaden

5 Waarmee blijven de vruchten van een klis aan de vacht van een dier zitten?

.....

opdracht 31

Vul het schema in.
Gebruik de namen op de briefjes van afbeelding 53.

▼ Afb. 53



Verspreiding door de plant zelf	Verspreiding door de wind	Verspreiding door dieren

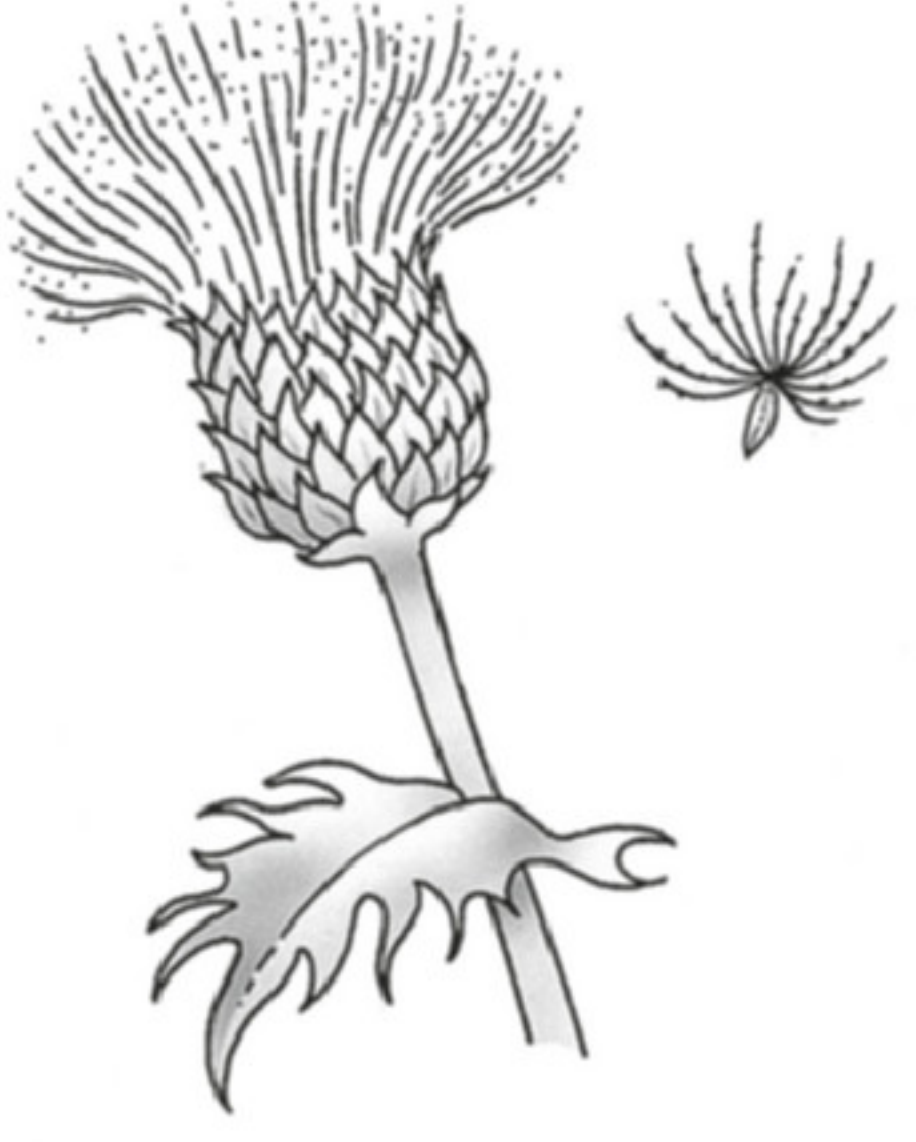
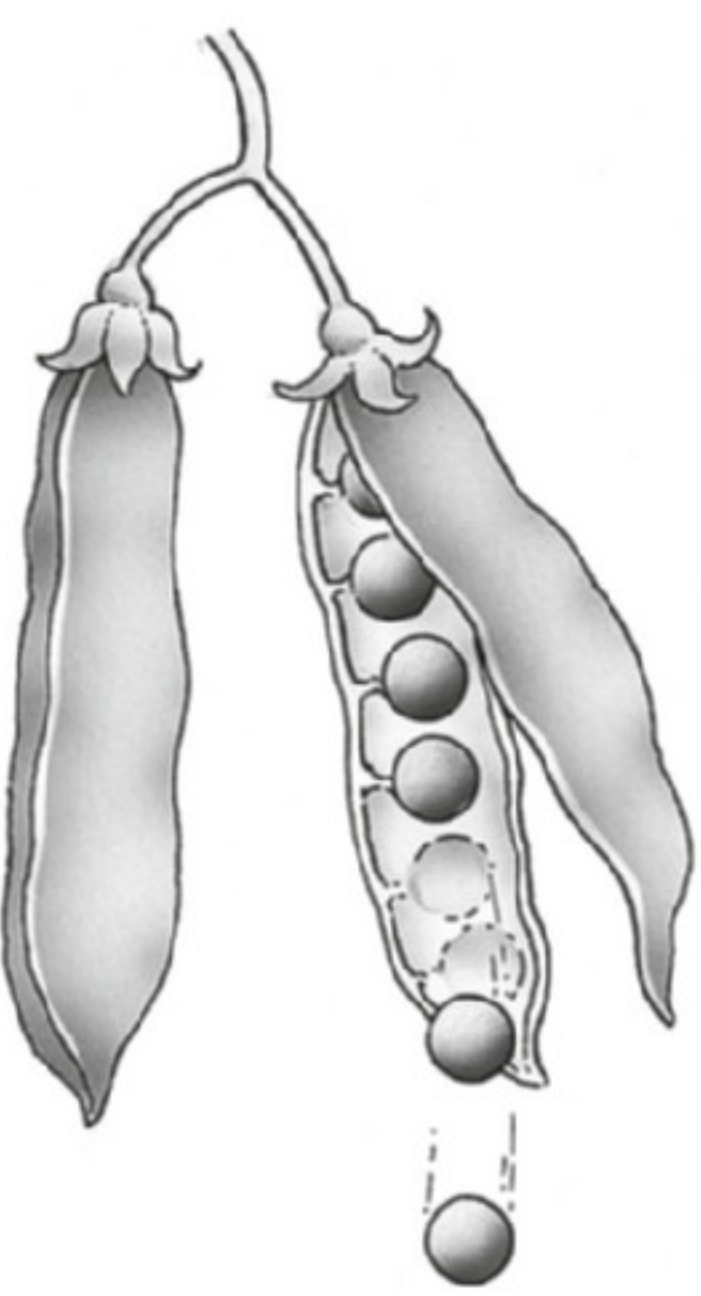
opdracht 32

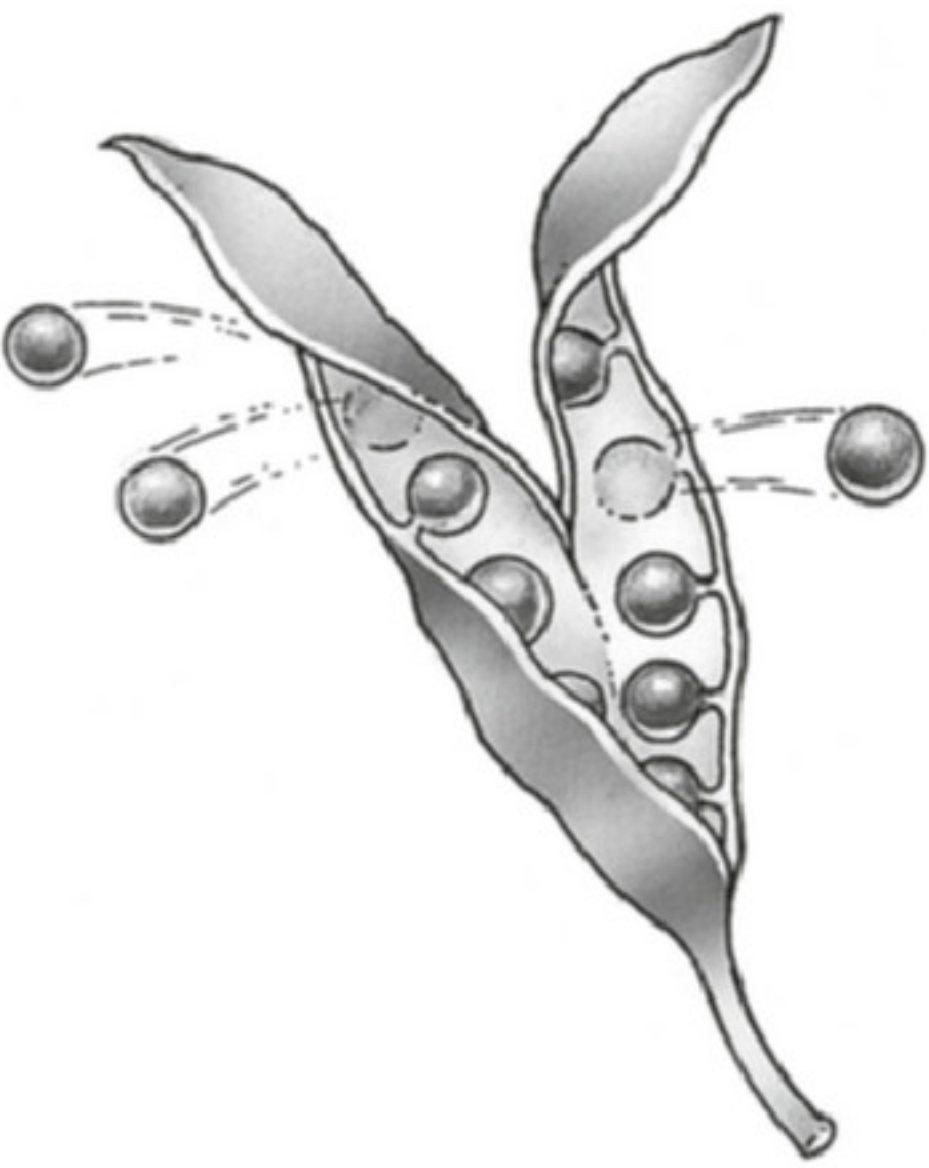
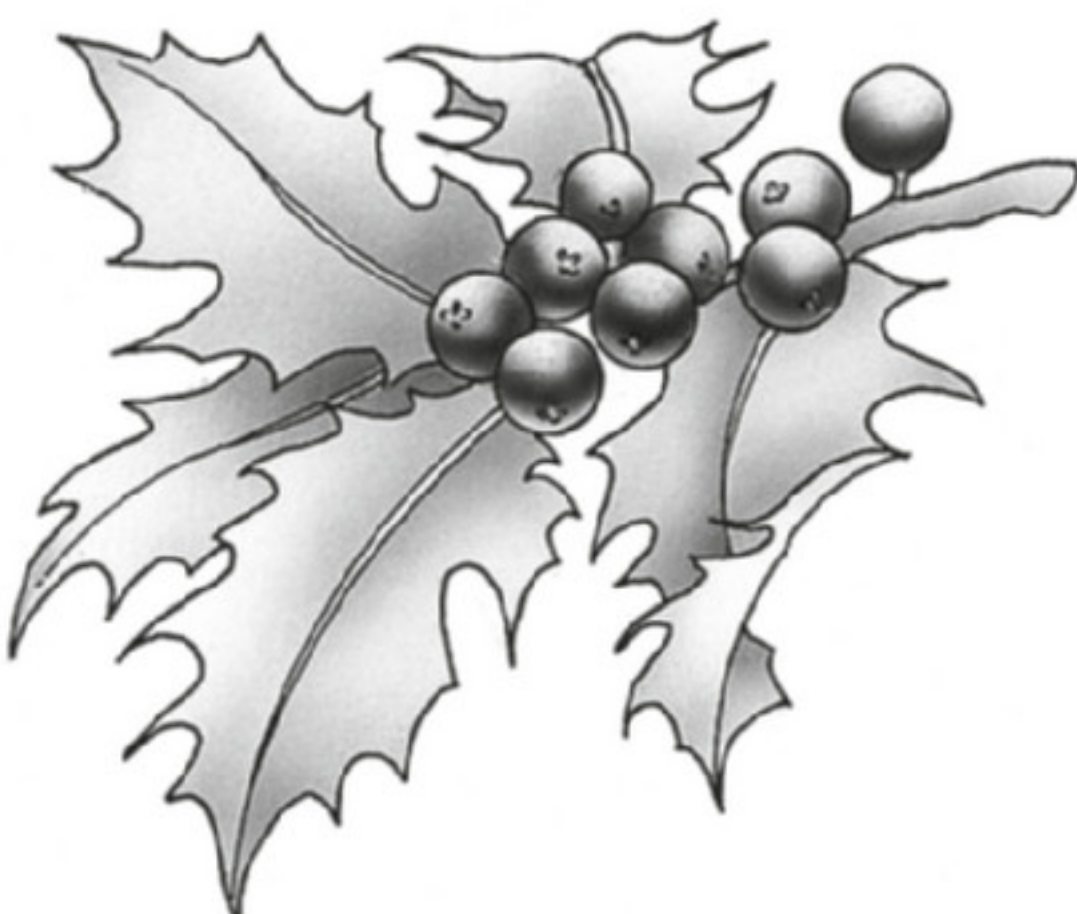
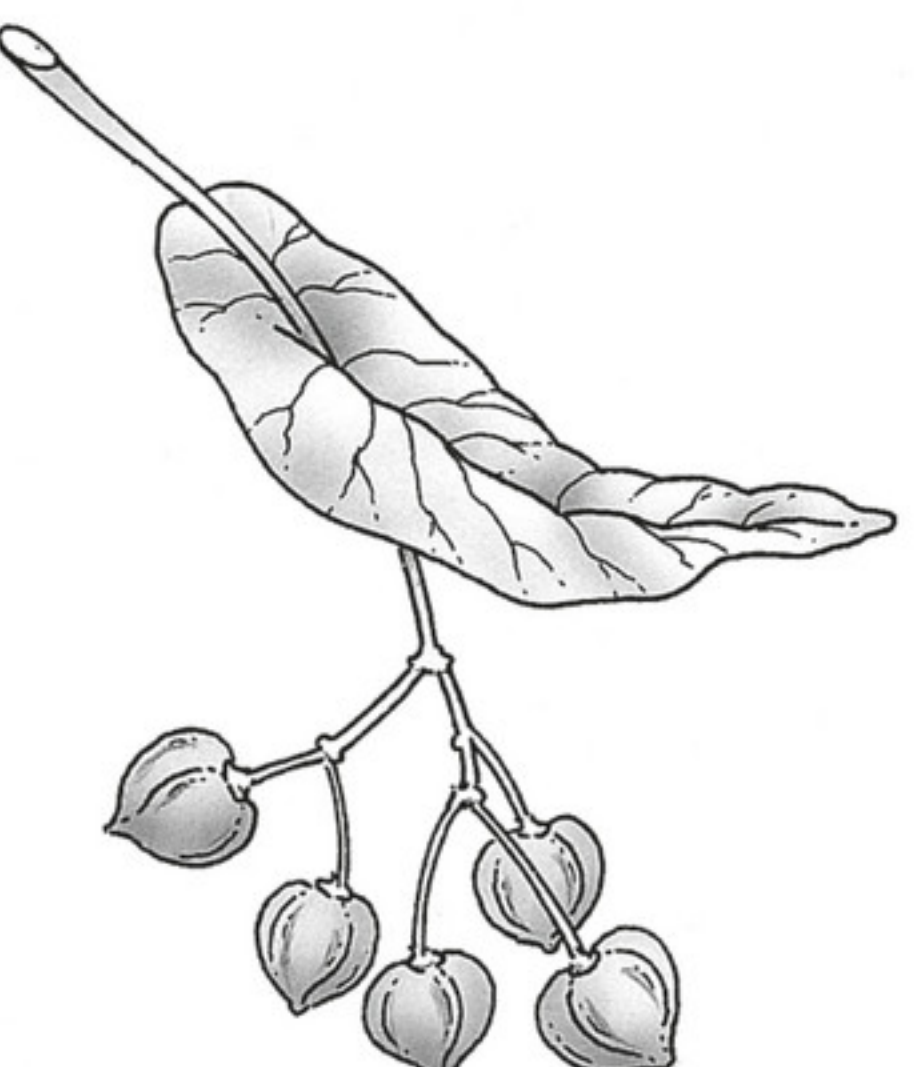
Kijk naar afbeelding 55. Je ziet tekeningen van vruchten met zaden.
Schrijf onder iedere tekening hoe de vruchten worden verspreid. Gebruik de woorden op de briefjes van afbeelding 54. Je mag de woorden vaker gebruiken.

► Afb. 54



▼ Afb. 55

 akkerdistel	 erwt	 tandzaad
Verspreiding door	Verspreiding door	Verspreiding door

 brem	 es	 springzaad
Verspreiding door 	Verspreiding door 	Verspreiding door
 eik	 hulst	 linde
Verspreiding door 	Verspreiding door 	Verspreiding door

om te onthouden

- **Zaadverspreiding: zaden vallen ver weg van de ouderplant.**
 - Door zaadverspreiding komen zaden overal terecht.
 - Door zaadverspreiding hebben de kiemplantjes ruimte om te groeien.
- **Drie manieren van zaadverspreiding:**
 - door de plant zelf;
 - door de wind;
 - door dieren.
- **Verspreiding door de plant zelf.**
 - Vruchten schieten of slingeren de zaden weg.
 - Voorbeelden: ooievaarsbek en groot springzaad.
- **Verspreiding door de wind.**
 - De wind neemt de vruchten mee.
 - Vruchten hebben hulpmiddelen om te blijven zweven.
Bijvoorbeeld: een pluus of een vleugel.
 - De vruchten van een paardenbloem hebben een pluus.
 - De vruchten van een esdoorn hebben een vleugel.
- **Verspreiding door dieren.**
 - Bessen: vruchten met sappig vruchtvlees.
Dieren eten bessen en poepen de zaden uit.
Voorbeeld: lijsterbes, hulst, braam en druif.
 - Vruchten met haakjes: de vruchten blijven in de vacht van een dier hangen.
Voorbeeld: klis.

opdracht 33 test jezelf

Hoe worden de zaden verspreid?

Zet een kruisje in het juiste vakje.

	Door de plant zelf	Door de wind	Door dieren
1 Als de vrucht van een viooltje rijp is barst de vrucht open. De zaden schieten dan weg.	☐	☐	☐
2 Gele morgenster, zie afbeelding 56.1.	☐	☐	☐
3 Es, zie afbeelding 56.2.	☐	☐	☐
4 Braam, zie afbeelding 56.3.	☐	☐	☐
5 Kleefkruid: aan de vruchten zitten kleine haakjes, zie afbeelding 56.4	☐	☐	☐

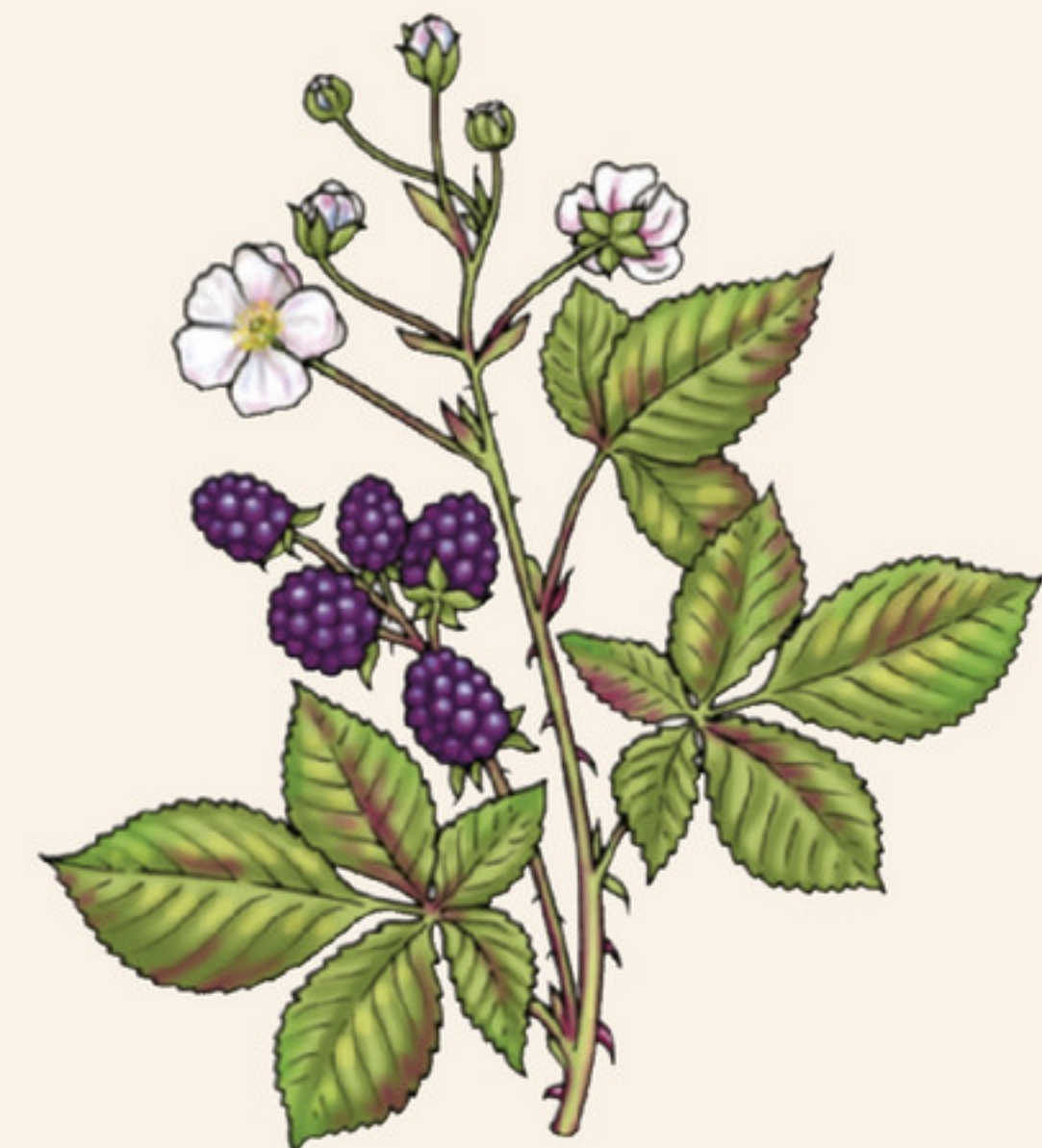
▼ Afb. 56



1 gele morgenster



2 es



3 braam



4 kleefkruid

Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.

	Ja	Nee
6 Komen door zaadverspreiding de zaden bij elkaar onder de plant te liggen?	☐	☐
7 Hebben kiemplantjes door zaadverspreiding meer ruimte?	☐	☐
8 Verspreiden dieren de zaden bij vruchten met een pluus?	☐	☐
9 Verspreidt de wind de zaden bij bessen?	☐	☐
10 Helpen de haakjes aan vruchten bij de zaadverspreiding?	☐	☐

Kijk je antwoorden van opdracht 33 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

7 Eetbare vruchten en zaden

Dieren eten vaak bessen en andere vruchten. Soms eten de dieren alleen de zaden. Kijk nog eens naar afbeelding 50, naar de eekhoorn en de Vlaamse gaai. Deze dieren eten vruchten en zaden. Ook mensen eten graag vruchten en zaden.

In afbeelding 57 zie je vruchten die je kunt eten. Van sommige vruchten eet je de zaden ook op. Van andere vruchten, zoals een appel of een sinaasappel, eet je de zaden niet op. Soms eet je alleen de zaden van een vrucht. De rest van de vrucht is dan niet eetbaar. Bijvoorbeeld bij pinda's en mais.

Zaden bevatten reservevoedsel voor het kiemplantje. Mensen en dieren kunnen dit reservevoedsel eten. In afbeelding 58 zie je zaden die je kunt eten.

► **Afb. 57** Vruchten die je kunt eten.



► **Afb. 58** Zaden die je kunt eten.



opdracht 34

- Kijk naar afbeelding 57 en 58.
- Vul het schema in. Gebruik de namen op de briefjes van afbeelding 59.

▼ Afb. 59

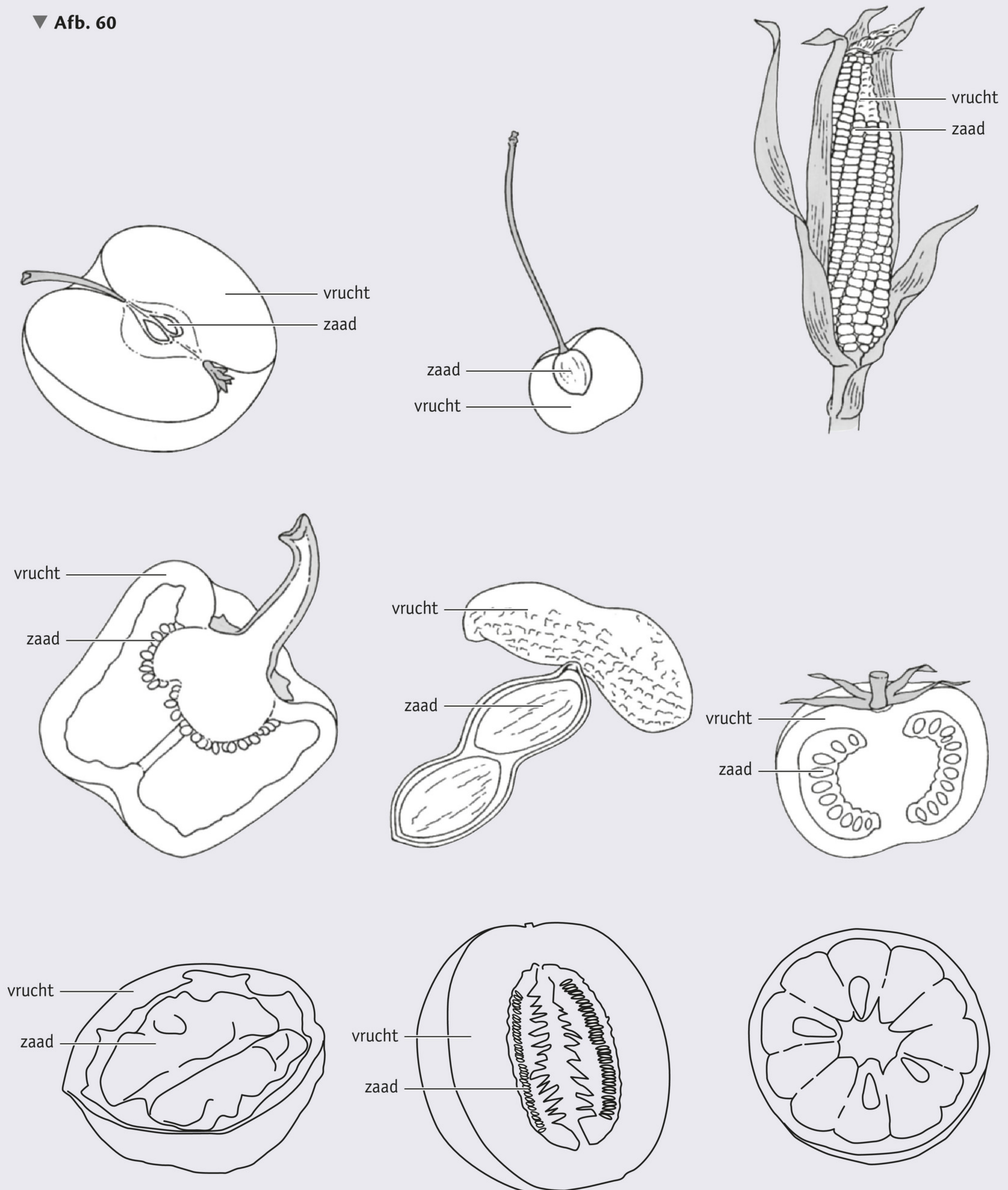


Eetbare vruchten	Eetbare zaden

opdracht 35

Kijk naar afbeelding 60. Je ziet delen van planten waarvan de vruchten of zaden eetbaar zijn.
Kleur de eetbare delen van deze planten rood.

▼ Afb. 60



KATOEN

Mensen gebruiken vruchten en zaden ook op andere manieren. In afbeelding 61.1 zie je uitgebloeide bloemen van de katoenplant. De vruchten van de katoenplant hebben veel pluis. Dit pluis is zo stevig dat je er draden van kunt maken. Van de draden wordt kleding gemaakt. In afbeelding 61.2 zie je een spijkerbroek. Een spijkerbroek is gemaakt van katoen.

► **Afb. 61** Katoen.



1 katoenplant met zaadpluis



2 een spijkerbroek is van katoen gemaakt

opdracht 36

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Eekhoorns eten beukennotjes. Eten ze dan de vrucht, het zaad of beide?
.....
- 2 Je eet een banaan. Eet je nu een vrucht, een zaad of beide?
.....
- 3 Je eet een pinda. Eet je nu een vrucht, een zaad of beide?
.....
- 4 Brood wordt van tarwe gemaakt. Is brood gemaakt van vruchten of van zaden?
.....
- 5 Wat zorgt voor de zaadverspreiding van katoen: de plant zelf, de wind of dieren?
.....

om te onthouden

- **Mensen en dieren gebruiken vruchten als voedsel.**
 - Voorbeelden: appels, bananen en sperziebonen.
- **Mensen en dieren gebruiken zaden als voedsel.**
 - Voorbeelden: bruine bonen, tarwe en pinda's.
- **Mensen gebruiken pluis van vruchten.**
 - Katoen komt van de pluis van de katoenplant.
 - Van katoen worden kleren gemaakt.

opdracht 37

test jezelf

Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.

	Ja	Nee
1 Eten eekhoorntjes zaden?	☐	☐
2 Eten Vlaamse gaaien zaden?	☐	☐
3 Eet je een vrucht als je een kers eet?	☐	☐
4 Eet je vruchten als je bruine bonen eet?	☐	☐
5 Eet je van een tomaat alleen de zaden?	☐	☐
6 Eet je van een pinda alleen de zaden?	☐	☐
7 Worden de zaden van een katoenplant verspreid door de wind?	☐	☐
8 Kun je van katoen kleren maken?	☐	☐

Kijk je antwoorden van opdracht 37 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

Je hebt nu de extra basisstof van dit thema gemaakt. Bij 'Om te onthouden' staat steeds wat je moet kennen. Je kunt nu nog de verrijkingstof maken.

De verrijkingstof kun je doen als je tijd over hebt. In dit thema bestaat de verrijkingstof uit drie onderdelen. Je docent vertelt je welke onderdelen je kunt doen.

1 Een bloem tekenen

In basisstof 1 heb je de bloem van een witte dovenetel bekeken. Ook heb je een windbloem getekend in basisstof 3. In deze verrijkingstof ga je een andere bloem bestuderen.

opdracht 1

practicum

EEN BLOEM VAN ...

Wat heb je nodig?

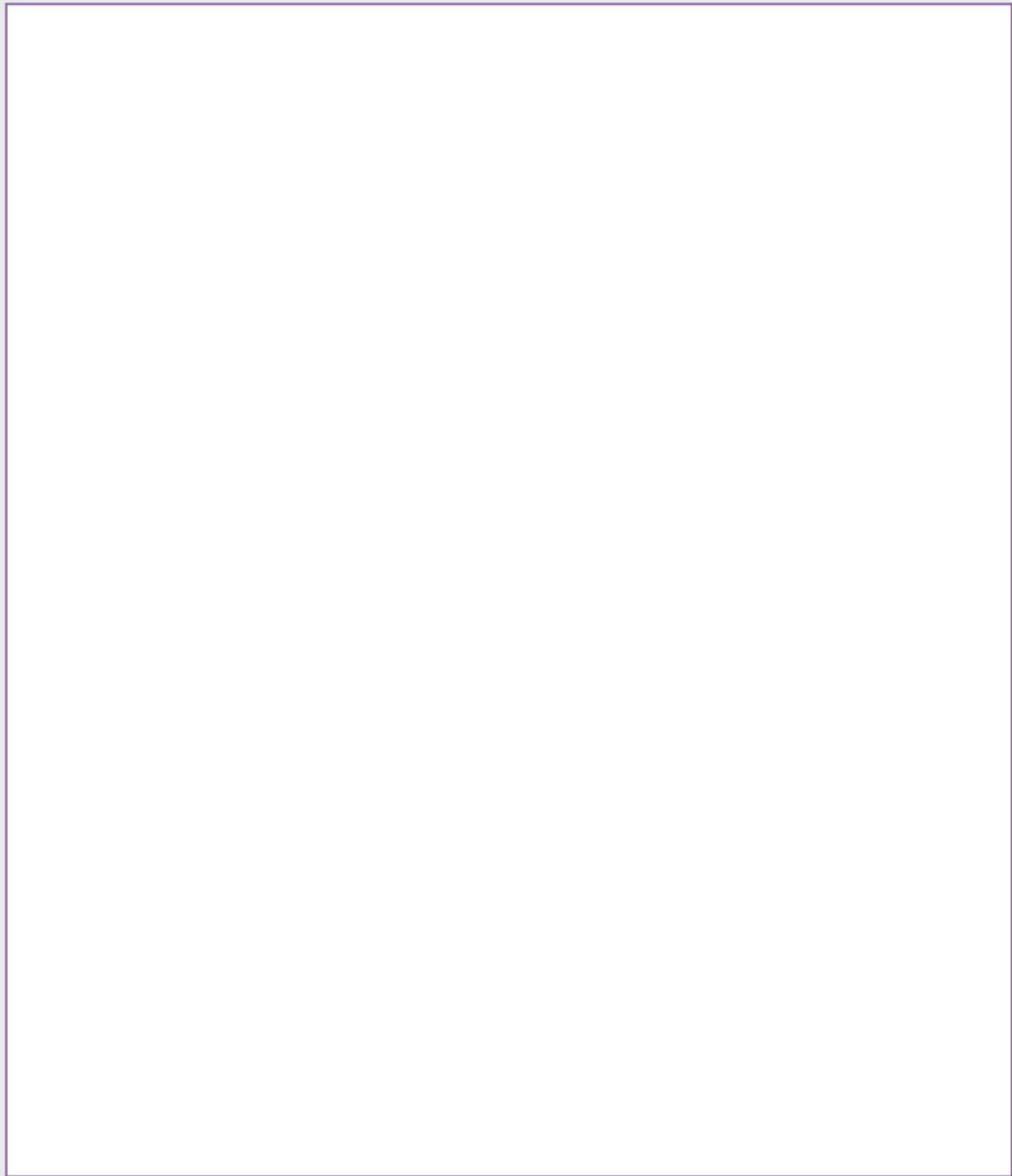
- een bloeiende plant
- een pincet
- een loep
- tekenmateriaal

Wat moet je doen?

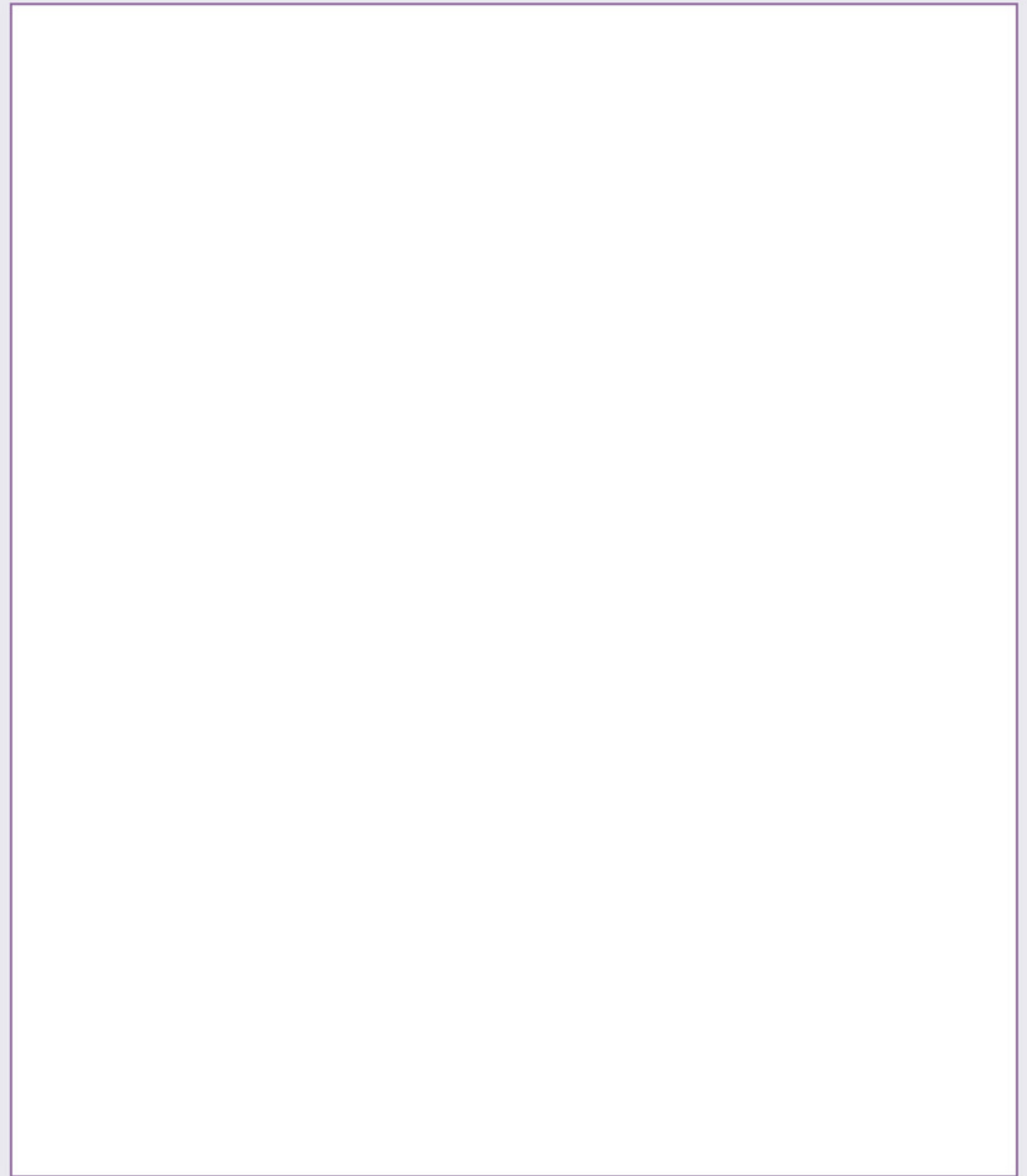
- Bekijk de bloem goed.
Maak in het vak een natuurgetrouwe tekening van de bloem.
- Geef in je tekening de volgende delen aan: *kelkblad* – *kroonblad* – *meeldraad* – *stamper*.
Schrijf de naam van de plant onder de tekening.

Een bloem van

- Haal voorzichtig een meeldraad uit de bloem. Gebruik hierbij het pincet.
- Maak in het linker vak een natuurgetrouwe tekening van de meeldraad. Gebruik hierbij de loep.
- Schrijf de naam van de plant onder je tekening.
- Haal voorzichtig de stamper (of een van de stampers) uit de bloem. Gebruik hierbij het pincet.
- Maak in het rechter vak een natuurgetrouwe tekening van de stamper. Gebruik hierbij de loep.
Geef aan: *stempel – stijl – vruchtbeginsel*.
- Schrijf de naam van de plant onder je tekening.



Een meeldraad van



Een stamper van

2 Minder bekende vruchten

Sommige vruchten zijn niet zo bekend. In deze verrijkingstof maak je een puzzel over deze vruchten. Misschien mag je wel een onbekende vrucht proeven.

▼ Afb. 62



doerian



cactusvijg



carambola



physalis



passievrucht



granaatappel



pitahaya



bakbanaan



grapefruit



sharonfruit



papaya



lychee



vijn



cranberries



kiwano

opdracht 1

Bekijk de vruchten van afbeelding 62 goed.

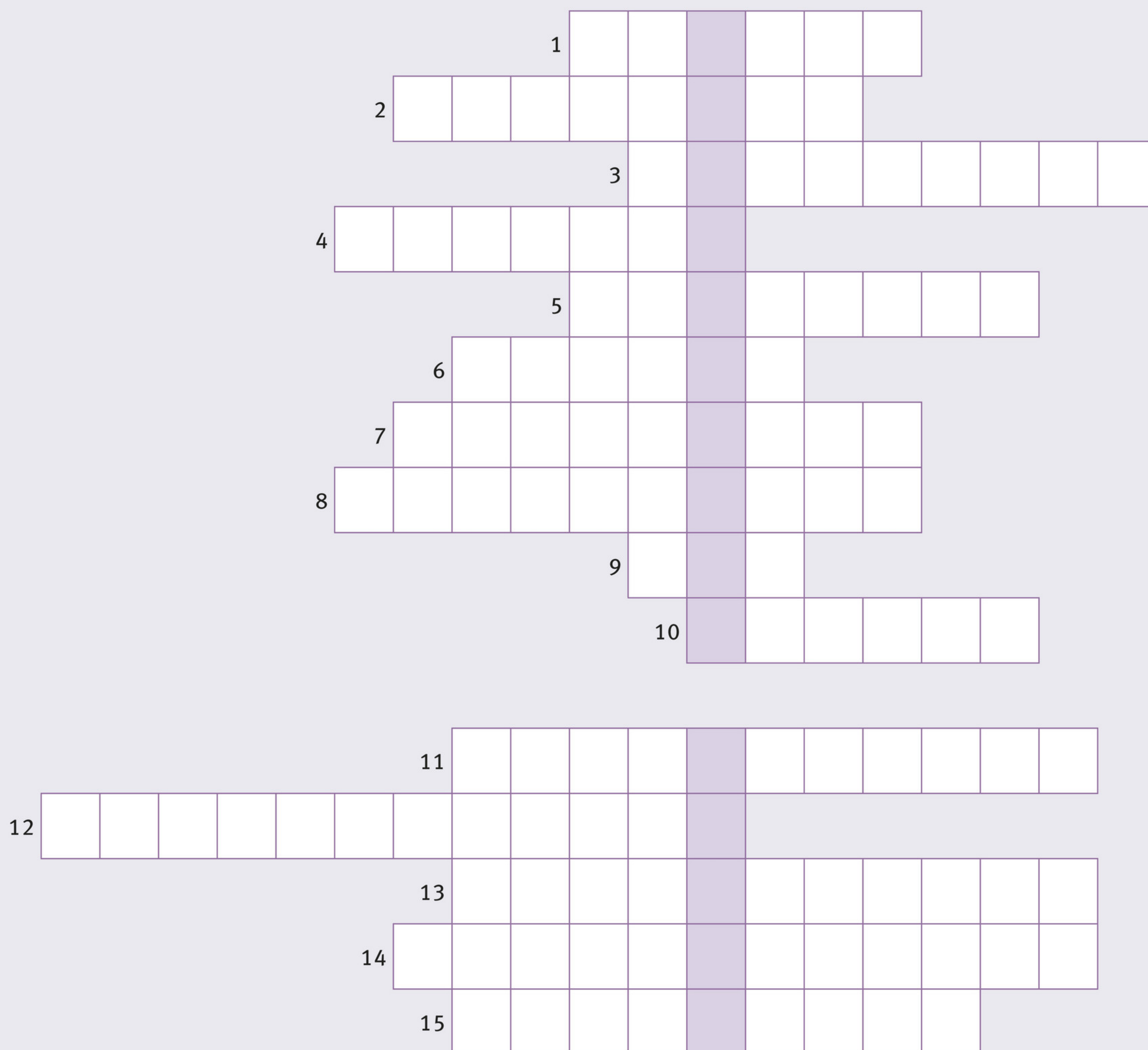
Waarschijnlijk ken je niet alle vruchten. Zoek de vruchten die je niet kent op in een informatieboek of op internet.

- 1 Hierna staan kenmerken van de vruchten uit afbeelding 62.
Vul de naam van de vrucht met deze kenmerken in het kruiswoordraadsel in.

Kenmerken vrucht

- 1 zoet, oranje vruchtvlees
- 2 bes verstopt onder een papierachtig omhulsel
- 3 groeit in de woestijn
- 4 sterk geurend, donkere stekelige schil
- 5 wit vruchtvlees met eetbare pitjes en rode schil
- 6 wit vruchtvlees met bobbelige schil
- 7 wordt warm gegeten
- 8 lijkt op sinaasappel met wit of rood vruchtvlees
- 9 rood vruchtvlees met kleine gele pitjes
- 10 stekelige gele schil
- 11 lijken op rode bessen
- 12 om de eetbare pitjes zit gelei (als bij tomaat), rode harde schil
- 13 lijkt een beetje op een oranje tomaat
- 14 donkere schil
- 15 stervrucht

▼ Afb. 63



- 2 Je gaat nu een onbekende vrucht proeven. Misschien heeft je docent al minder bekende vruchten meegenomen. Je kunt ook zelf zoeken naar minder bekende vruchten in de supermarkt, groentewinkel of toko. Je kunt natuurlijk ook proeven van verschillende vruchten die je niet kent. Welke vrucht heb je geproefd?

.....

- 3 Beschrijf hoe de vrucht smaakt.

.....

.....

3 Bomen en hun vruchten

In deze verrijksstof leer je bomen en hun vruchten kennen. Je gaat de bomen opzoeken met een bomengids of op internet.

opdracht 1

- 1 Kijk naar afbeelding 64. Zoek deze bomen op in de bomengids of op internet. Kijk goed hoe de vorm van de bomen is. Bekijk ook de vruchten van de bomen.

▼ Afb. 64



berk



eik



esdoorn



linde



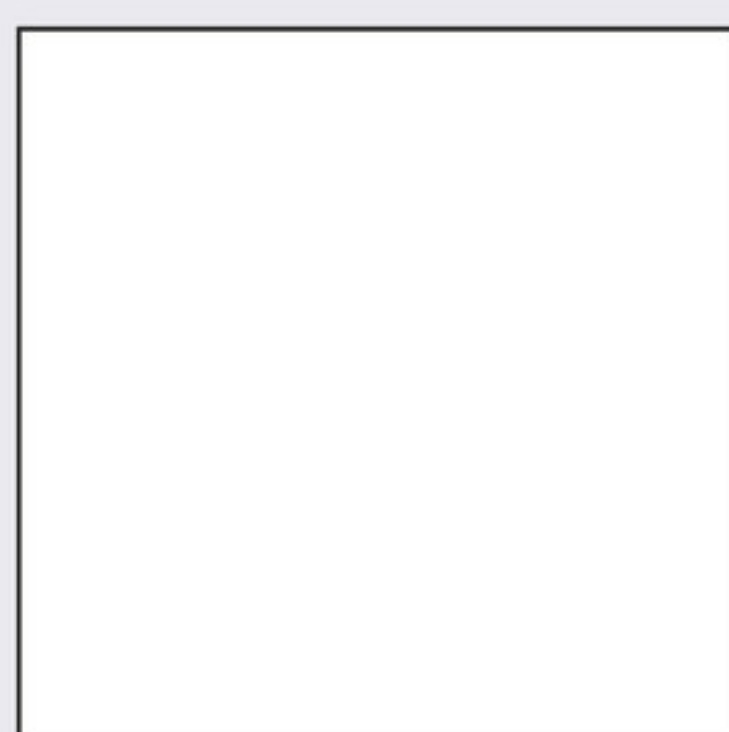
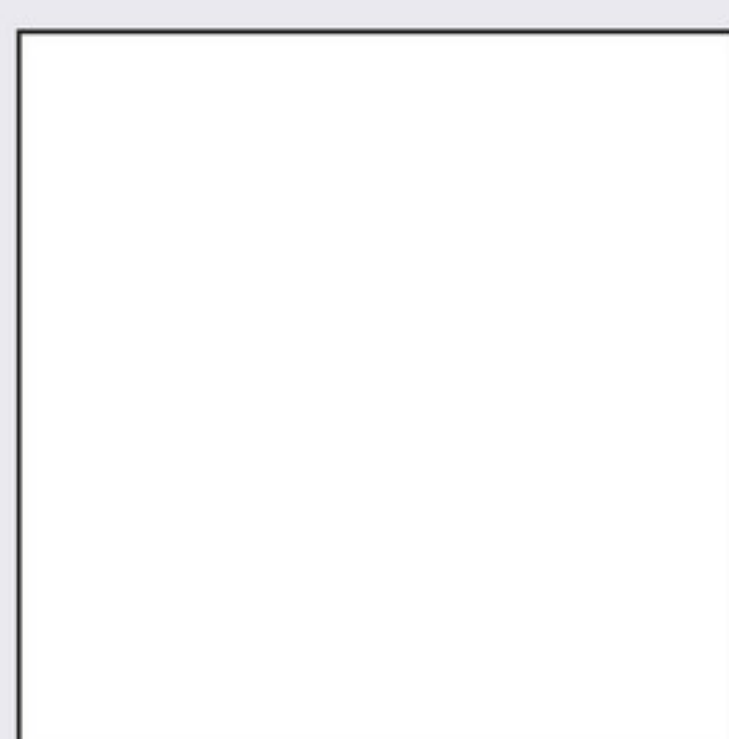
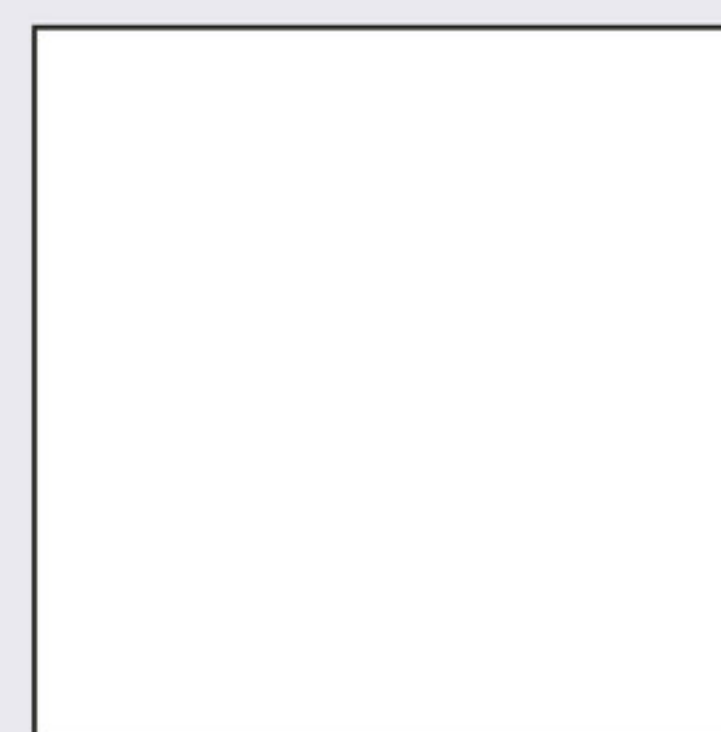
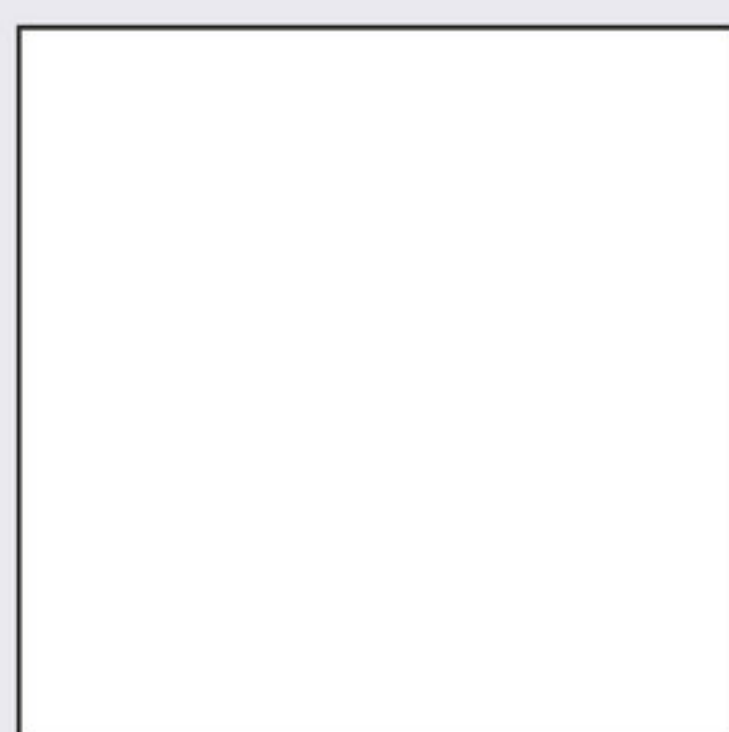
populier



treurwilg

- 2 In afbeelding 65 zie je deze bomen nog een keer, maar nu zonder blaadjes, zoals in de winter. Kijk goed naar de bomen. Zet de namen onder de tekeningen van afbeelding 65.

▼ Afb. 65



- 3 Knip de plaatjes van knipblad 2 uit (blz. 183). Leg elke vrucht naast de juiste boom. Vraag aan je docent of de vruchten op de juiste plaats liggen. Als de vruchten op de juist plaats liggen, plak ze dan vast.

A

alcohol 102

B

beenderen 8
 bekken 9
 bescherming 13
 bestuiving 140
 bevruchte eikel 147
 bevruchting 147
 bewegingen 13
 blessure 39
 blinde vlek 95
 bloemkelk 128, 134
 bloemkroon 128, 134
 borstbeen 9
 borstkas 9
 borstwervels 9
 bot zetten 42
 botbreuken 41
 bovenkaak 12
 buigspier 29
 buis van Eustachius 87

C

centrale zenuwstelsel 74
 conditie 32
 cooling-down 44

D

decibel 85
 dijbeen 12
 drugs 102
 dubbele-S-vorm 33

E

eelt 78
 eikel 135
 eikel, bevruchte 147
 eilandjes van Langerhans 108
 ellepijp 12

F

fontanel 50

G

gedrag 100
 gehoorbeentjes 87
 gehoorgang 87
 gehoorschade 85
 gehoorzenuw 87
 gele vlek 95

geluiden 85
 geraamte 8
 gewricht 23
 gewrichtskapsel 23
 gewrichtskogel 23
 gewrichtskom 23
 gewrichtssmeer 23
 gezichtsbedrog 119
 glasachtige lichaam 94

H

handelingen 100
 harde oogvlies 92
 heiligbeen 9
 hersenen 68, 74
 heupbenen 9
 hoefgangers 61
 honing 137
 hoornlaag 78
 hoornvlies 92
 hormonen 106
 hormoonklieren 106
 hormoonstelsel 106

I

impulsen 69
 insectenbloemen 141
 insuline 108
 iris 92

J

jeugdpuistjes 80

K

kalk 17
 kapselbanden 24
 kelkbladeren 131
 kenmerk 142
 kiem 149
 kiemlaag 78
 kneuzing 43
 knieschijf 12
 kogelgewricht 54
 koudezintuigen 80
 kraakbeen 18, 50
 kringsspieren 116
 kroonbladeren 131
 kuitbeen 12

L

laagje kraakbeen 23
 ledematen 8

lederhuid	80
lens	94, 95
lichaamsbeweging	32
lichaamshouding	32
lijmstof	17

M

medicijnen	102
meeldraden	128, 135

N

naad	50
nectar	137
netvlies	94
neusholte	111

O

onderkaak	12
ontwrichting	43
oogkassen	91
oogleden	91
oogspieren	94
oogzenuw	94
oorschelp	85
oorsmeerkliertjes	87
opperarmbeen	12
opperhuid	78

P

peulvruchten	155
pezen	28
porie	80
prikkel	71
promille	103
pupil	92
pupilreflex	116

R

rekoefeningen	44
respons	101
reukharen	111
reukzintuig	111
ribben	9
romp	9
röntgenfoto	41
RSI	60
ruggenmerg	74

S

scharniergewricht	55
schedel	12
scheenbeen	12

schouderbladen	9
schoudergordel	9
slakkenhuis	87
sleutelbenen	9
slijmvlies	111
smaakknopjes	111
smaakzintuig	111
spaakbeen	12
spierpijn	39
spierscheuring	39
spierstelsel	27
staartbeen	9
stamper	128, 135
stempel	131
stevigheid	13
stijl	131
straalsgewijs lopende spieren	116
strekspier	29
stuifmeel	131, 135
stuifmeelbuis	147
stuifmeelkorrels	135

T

talg	80
tastzintuigen	71
teengangers	61
tenniselleboog	59
tillen	35
topgangers	61
traanbuizen	91
traanklieren	91
traanvocht	91
trommelvlies	87

V

vaatvlies	94
vergroeid	49
verzwikking	42
voetbalknie	58
voortplanting	128
voortplantingscellen	135
vorm	13
vrucht	149
vruchtbeginsel	131

W

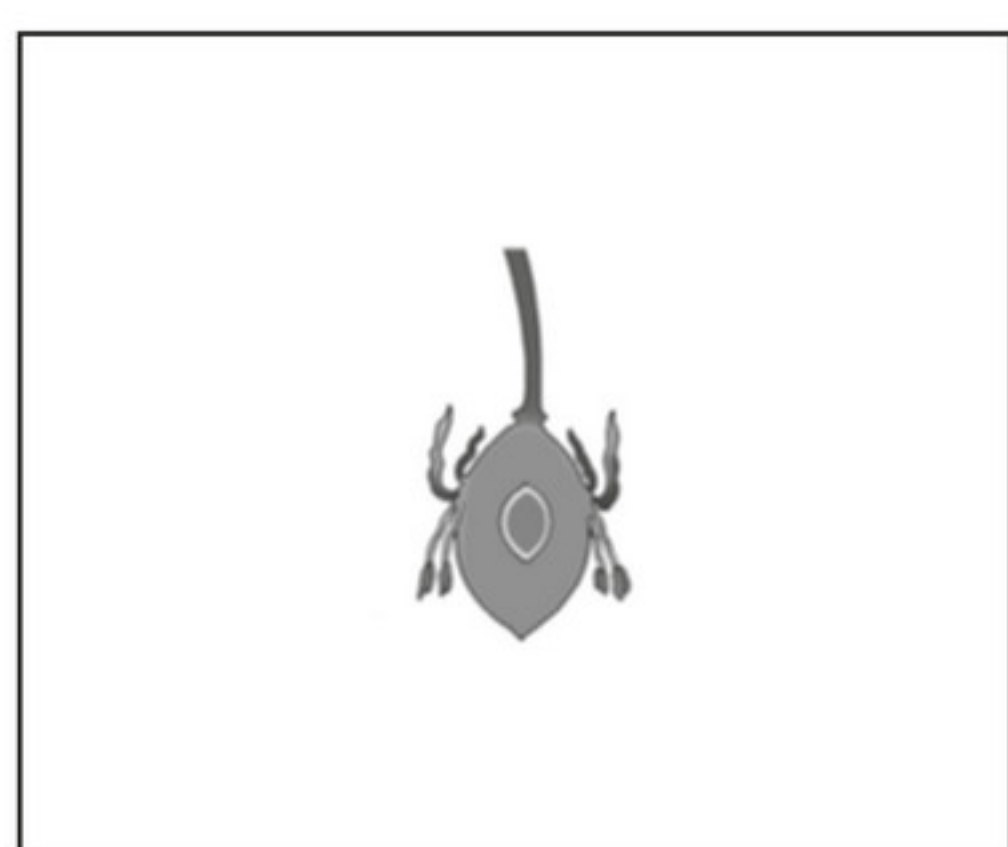
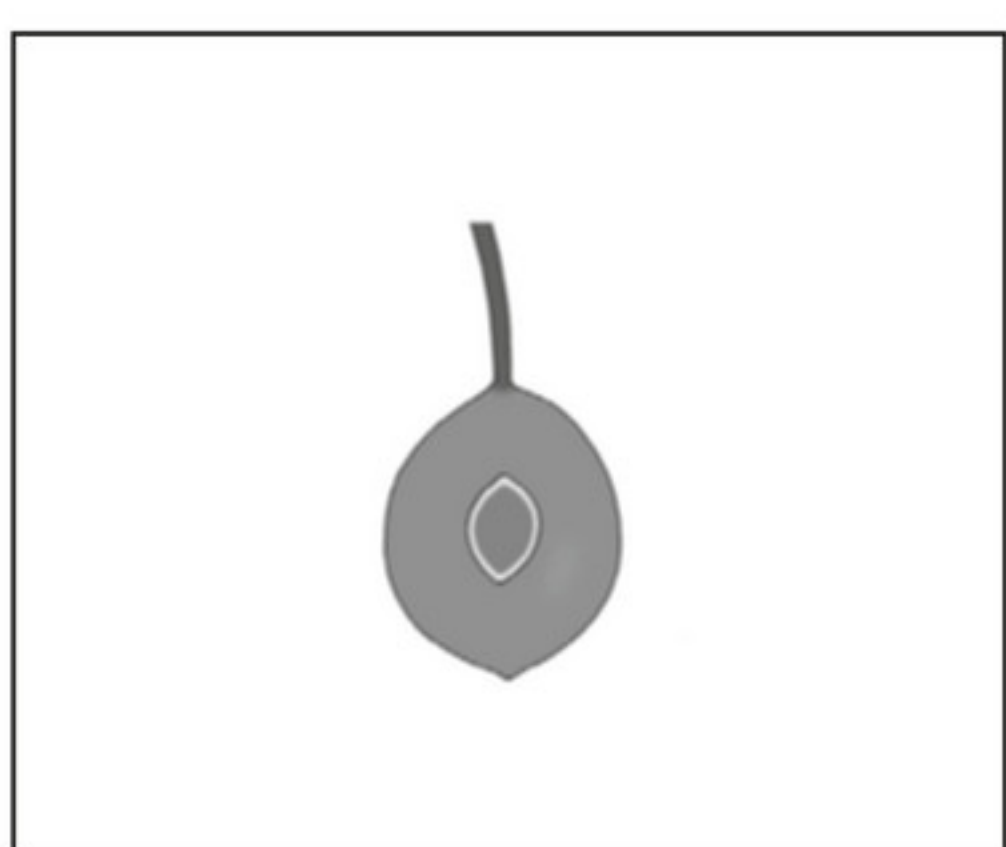
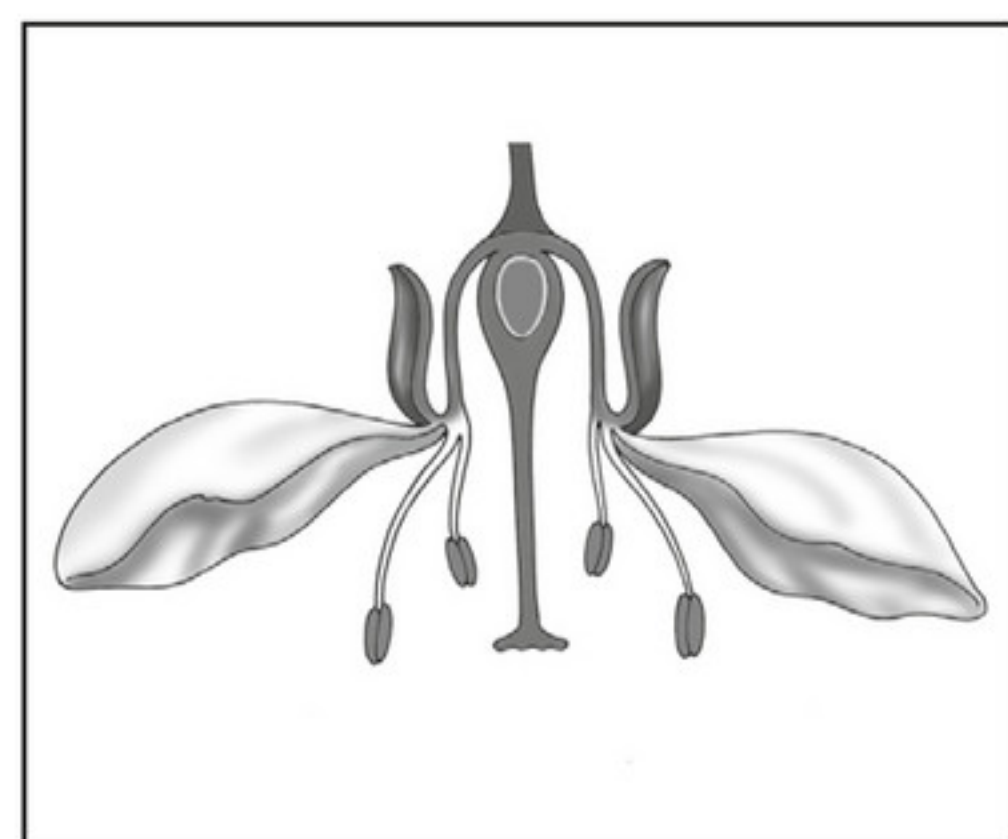
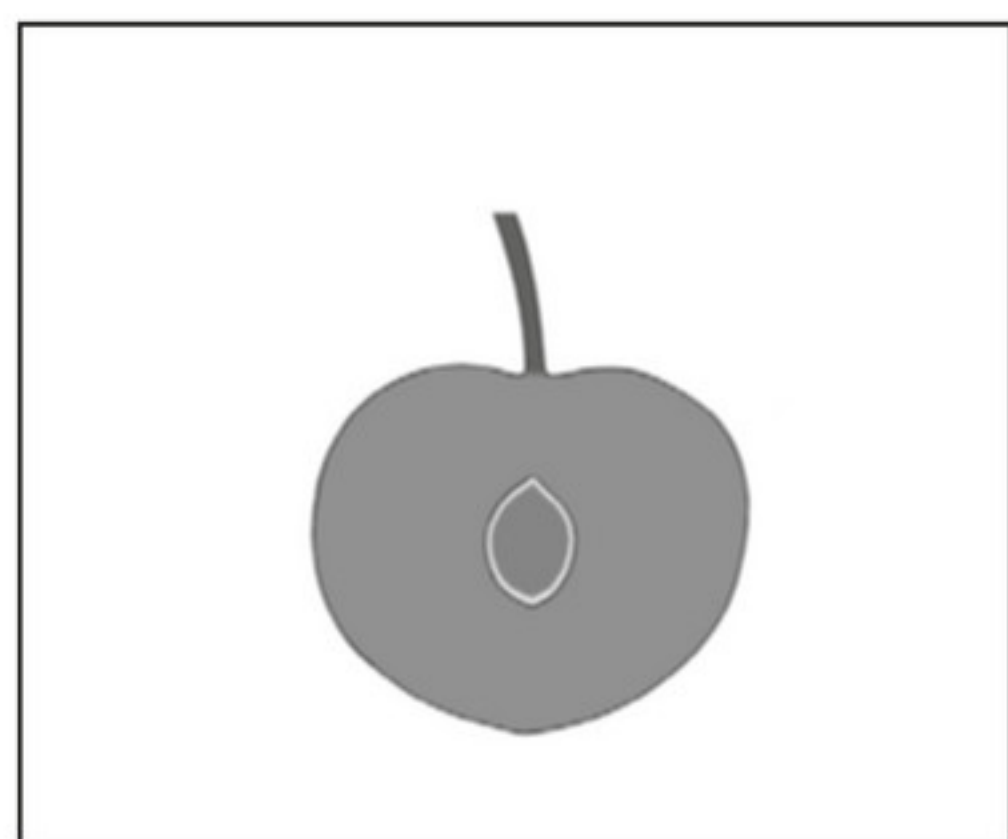
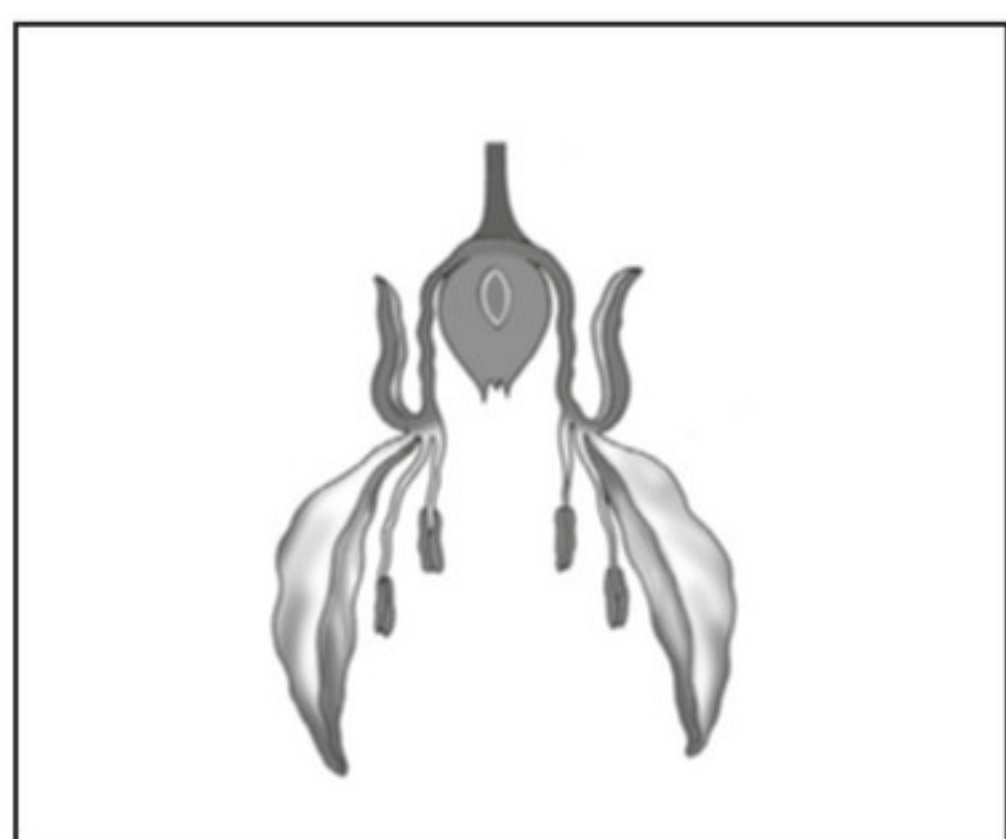
waarnemen	74
warming-up	44
wenkbrauwen	91
wervelkolom	9, 33
wervels	9
wimpers	91
windbloemen	141

Z

zaad	149
zaadbeginsels.....	135
zaadverspreiding.....	160
zenuwen	68, 74
zenuwstelsel	74
zintuigen.....	68
zintuigenstelsel.....	70
zithouding	33
zoolgangers	61
zweetklieren	80
zwelling	42

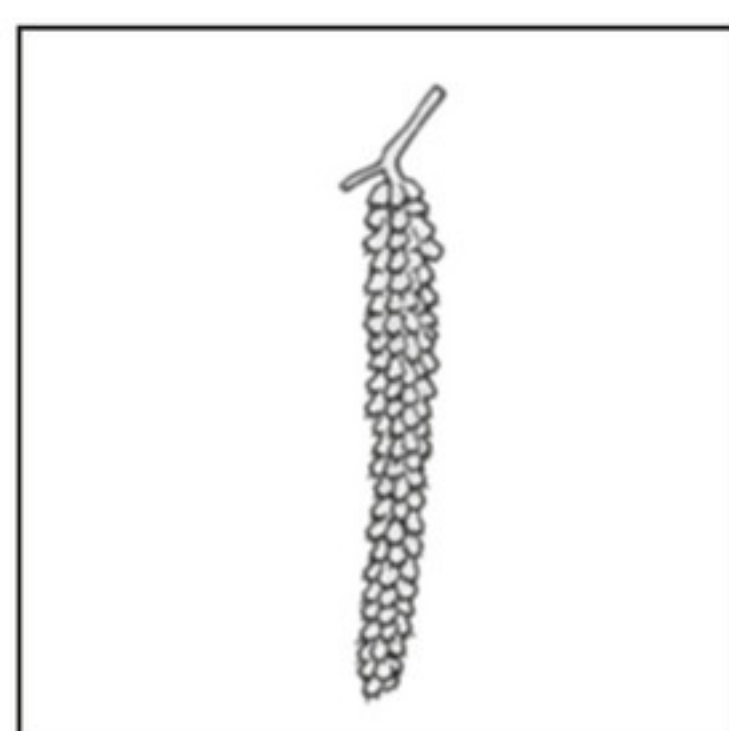
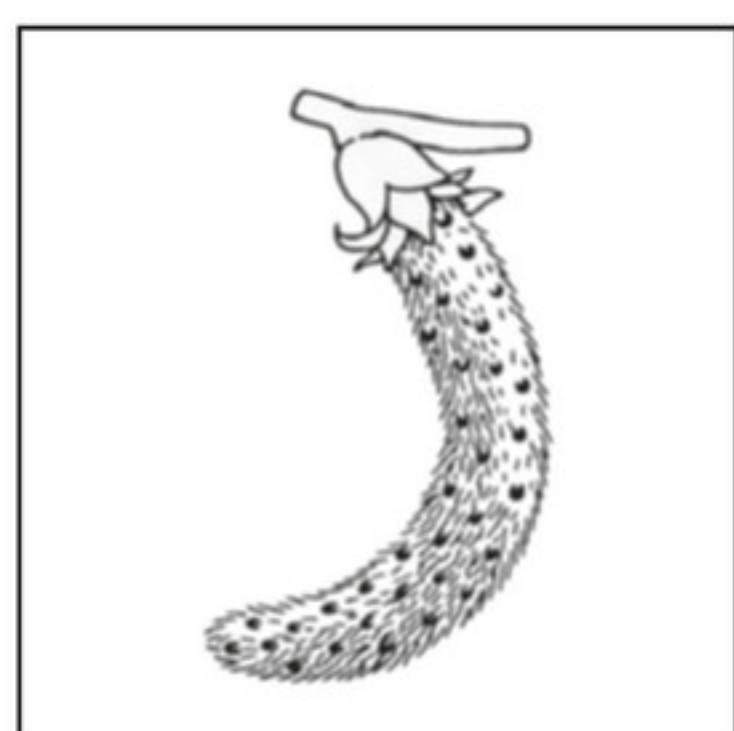
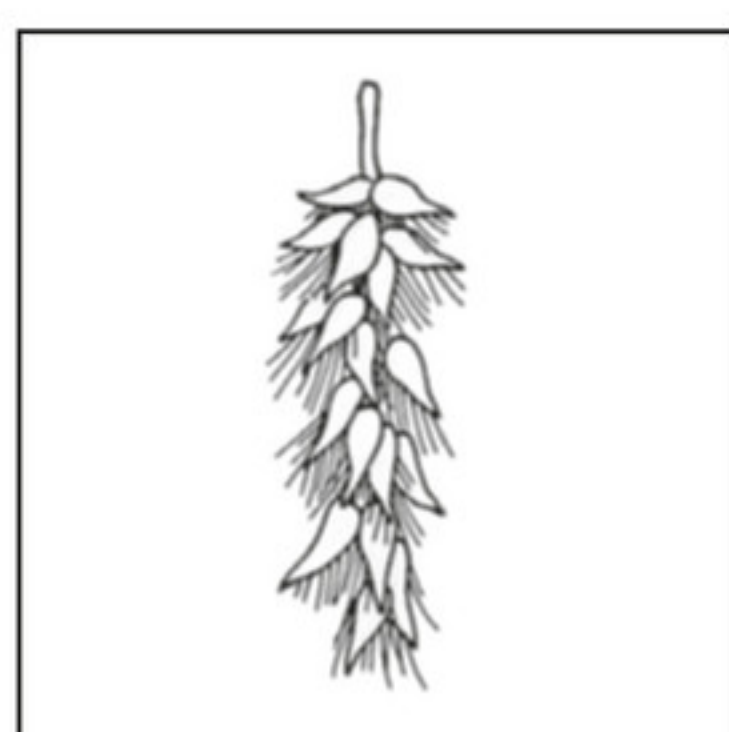
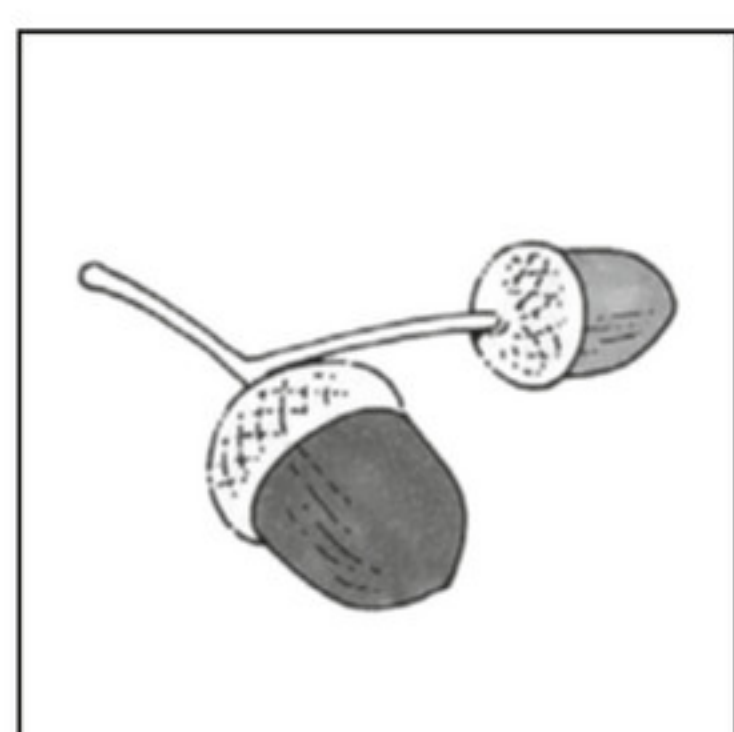
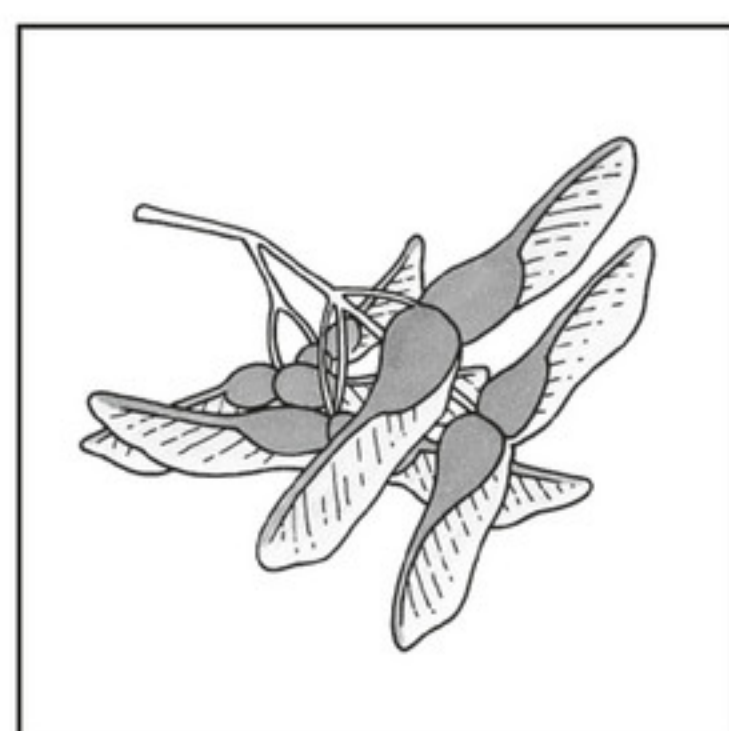
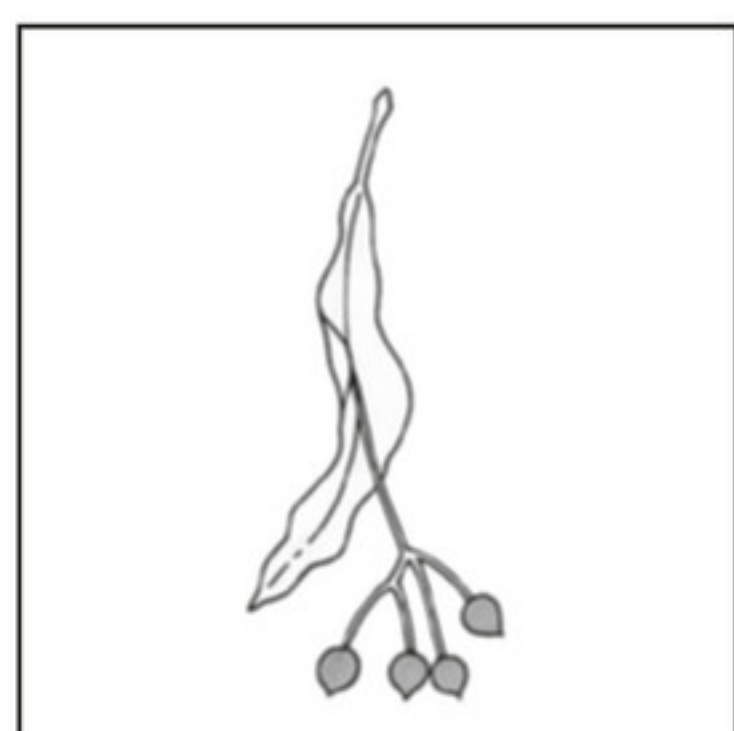
KNIPBLAD 1

Bij thema 7, opdracht 22



KNIPBLAD 2

Bij thema 7, verrijkingsstof 3



AUTEURS

Petra Holierkoek
Rik Smale
Arteunis Bos
Onno Kalverda
Gerard Smits
Ben Waas

EINDREDACTIE

Onno Kalverda

REDACTIE

PRosa redactie, 's-Hertogenbosch

FOTO'S EN ILLUSTRATIES

ANP Foto, Rijswijk: thema 5: 37.2, 42; Bionade GmbH/Kolle Rebbe GmbH: thema 6: 77; Teun Berserik, Den Haag: thema 5: 33, 34, 35, 36, 38, 50; thema 6: 23, 49, 55, 86; Collectie Jan Bos: thema 7: 8, 10.2, 10.3, 12, 51.1; Erik Eshuis Infographics, Groningen: thema 5: 31, 47; thema 6: 52, 58 m; thema 7: 3; Getty Images/Flickr RF: thema 7: 29; Getty Images: thema 5: 8; Petra Holierhoek, Arnhem: thema 7: 46.1; Hollandse Hoogte, Amsterdam: thema 5: 37.1, 37.3, 41; Steve Hurst/USDA-NRCS Plants Database: thema 7: 52; Imageselect, Wassenaar: thema 6: 38.2, 58 r; thema 7: 11, 42 b, 47.1, 48.1; Inside-Out Animals, Zieuwent: thema 5: 1, 51; iStockphoto: thema 7: 49.1; Merlijn Michon Fotografie, Amsterdam: thema 5: 57.1, 58.1; thema 6: 51, 67, 69; thema 7: 16, 57, 58; Nationale Hoorstichting, Den Haag: thema 6: 31; Fotografie Marijn Olislagers, 's-Hertogenbosch: thema 5: 12; Fotostudio Schuurmans, Elshout: thema 5: 11, 16, 18; Roger Shepard: thema 6: 84; Shutterstock: thema 5: 2, 13, 15, 29, 39.1, 39.3, 39.4, 40, 43, 65; thema 6: 3, 6, 7, 17, 18, 25, 27, 32, 34, 35, 38.1, 45, 54, 57.2, 58 l, 60, 64, 76, 85; thema 7: 1, 2, 10.1, 17, 20, 22, 23, 28, 33, 38, 39, 40, 42.1, 42.2, 42.3, 42.4, 44, 45.1, 45.2, 50.1, 51.2, 61, 62, 64; Bas Teunis Zoological Illustrations, Eindhoven: thema 5: 66; thema 6: 50; thema 7: 43, 50.2; Henk van de Vrande: thema 5: 26; thema 6: 68; Voermans Van Bree Fotografie, Arnhem: thema 5: 27, 68, 69; thema 6: 5, 22, 63; Wikipedia: thema 6: 75; Manon Zuurmond MSc, Maastricht: thema 6: 1, 9; thema 7: 60 lo, mo, ro.

ONTWERP

Uitgeverij Malmberg

OPMAAK

Pointer grafische vormgeving, Geldrop

BEELDVERWERVING

B en U International Picture Service, Amsterdam

TECHNISCH TEKENWERK

Studio Weij, Son en Breugel

Illustraties zonder bron:

thema 5: 3, 4, 5, 6, 7, 9, 14, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 30, 32, 49, 52, 53, 54, 55, 56, 57.2, 58.2, 59, 60, 61, 63, 64, 67, 70; thema 6: 2, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 19, 20, 24, 26, 28, 29, 30, 33, 40, 41, 42, 44, 46, 47, 56, 57.1, 59, 61, 62, 66, 70, 71, 72, 73, 74, 78, 79, 80, 81, 82, 83; thema 7: 4, 5, 6, 7, 9, 13, 15, 18, 19, 21, 24, 26, 27, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 41, 45.3, 46.2, 47.2, 48.2, 48.3, 49.2, 55, 56, 60 1 t/m 6, 65.

Foto's zonder bron:

thema 5: 25, 39.2, 44;
thema 6: 15, 36, 48, 65.

BEELDEN OMSLAG EN THEMA OPENINGEN

Omslag: Orang-oetan, Hollandse Hoogte
Thema 5: Epke Zonderland: Hollandse Hoogte
Thema 6: jongen, weerspiegeling: Getty Images
Thema 7: paardenbloemzaad: Getty Images

De uitgever heeft getracht met alle rechthebbende op beelden en tekst in contact te treden. Mogelijk is dit niet in alle gevallen gelukt. Degene die meent op beelden en/of tekst recht te kunnen doen gelden, wordt verzocht in contact te treden met Uitgeverij Malmberg te 's-Hertogenbosch.

ISBN 978 90 345 8235 5

Zevende editie, zesde oplage

MALMBERG

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16b Auteurswet 1912 j° het Besluit van 20 juni 1974, St.b. 351, zoals gewijzigd bij het Besluit van

23 augustus 1985, St.b. 471, en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 3051, 2130 KB Hoofddorp). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden.

© Malmberg 's-Hertogenbosch

AUTEURS

Arteunis Bos
Petra Holierhoek
Onno Kalverda
Rik Smale
Gerard Smits
Ben Waas

ISBN 978 90 345 8235 5



9 789034 582355

551053

MALMBERG